TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1644 Hallset – Lysklett – Solemsbekken

09.12.2015

TRONDHEIM KOMMUNE
Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1644	**HALLSET – LYSKLETT – SOLEMSBEKKEN** **Datarapport**		
Trondheim den:	09.12.2015		
Rev. nr. / dato:			
Oppdragsgiver:	Klæbu kommune	Oppdrag ved: Roald Klausen	
Rep. punkt:	Euref 89. øst:7022200	Euref 89. nord: 574 200	
Sted:	Klæbu kommune	Antall tekstsider:	9
Feltarbeid utført:	17.08 – 10.09.2015	Antall bilag:	4
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Kvikkleire	
Saksbehandler: Shaima Ali Alnajim Shaima Ali Alnajim		Kvalitetssikrer: Tone Furuberg Tone Furuberg	

Sammendrag:

Trondheim og Klæbu kommuner samarbeider om nye vann- og avløpsledninger fra Klæbu og Bratsberg mot Tiller. I forbindelse med forprosjektet er det foreslått å legge VA-ledninger i Amundsdalvegen på strekningen Hallset – Lysklett – Solemsbekken i Klæbu kommune.

Geoteknisk avdeling ved Kommunalteknikk har utført geotekniske undersøkelser langs traseen for å kartlegge grunnforhold for forprosjektet. Den foreslåtte traseen går langs kanten av vegen og går stedvis i foten av bratte skråninger. Planlagt trase ligger innenfor kvikkleiresone "Ulset" og "Vangsmo" og nær "Sellesbakkan" og "Aune" kvikkleiresoner.

Det ble utført 84 totalsonderinger og tatt opp til sammen 51 representative prøver og 68 54 mm sylinderprøver i 18 punkt.

Grunnundersøkelser viser at grunnen langs traseen grovt sett består av fyllmasser over siltig leire. Det er påvist meget sensitiv kvikkleire i prøver i 13 punkt og sprøbruddleire i 3 punkt, men basert på sonderingene antas det at det er kvikk- og sprøbruddleire på store deler av strekningen.

I følge NVEs kvikkleireveileder må grøftegraving utføres slik at stabiliteten ikke forverres i noen faser av prosjektet. Hvis dette ikke er mulig må områdestabilitet dokumenteres.

Krav til lokalstabilitet iht. Eurocode 7 må også oppfylles. Lokalstabiliteten langs traseen må vurderes i forbindelse med forprosjektet. Det kan være aktuelt å gjøre supplerende grunnundersøkelser til begrenset dybde siden sensitiv grunn er påtruffet.

Fjell er påtruffet vest for Lysklett søre, og på en liten strekning kan det bli nødvendig med sprengning i grøfta. Behov for sprengning bør kartlegges i forprosjektet. Dette er fordi det er kvikkleire nær strekningene med grunt fjell, og sprengning kan i verste fall utløse kvikkleireskred.

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Trondheim og Klæbu kommuner samarbeider om nye vann- og avløpsledninger fra Klæbu og Bratsberg mot Tiller. I forbindelse med forprosjektet som Multiconsult as utarbeider, er det foreslått å legge VA-ledninger i vegen på strekningen Hallset - Lysklett - Solemsbekken i Klæbu kommune. Oversiktskart som viser foreslått trase (avmerket med lilla) er vist i bilag 1.

1.2 Oppdrag

Geoteknisk avdeling, Trondheim kommune, har fått i oppdrag av Roald Klausen, Klæbu kommune, å gjøre grunnundersøkelser for traseen Hallset - Lysklett - Solemsbekken. Hensikten med grunnundersøkelsen er å kartlegge grunnforhold og skaffe grunnlag for geotekniske vurderinger i forprosjektet. Nye VA-ledninger er planlagt langs kanten av Fv885 Amundsdalvegen, ca 2 m under dagens terreng. Tegningene GH002, GH003 og GH004 som er utarbeidet av Multiconsult er lagt til grunn for planlegging av grunnundersøkelsene. Tegningene er vist i bilag 2.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 84 totalsonderinger og tatt opp til sammen 51 representative prøver og 68 54 mm sylinderprøver i 18 punkt. Borpunktenes plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2 og 3. Profilnummereringen som er benyttet i tegning GH002 til GH004 er brukt for å referere til borepunktene.

Sonderingsresultater er vist på lengdeprofil A og B i tegning 11-17 og tverrprofil TA1-TA3 og TB1-TB2 i tegning 18-21. Merk at det er brukt ulik lengde- og høydemålestokk i lengde- og tverrprofilene.

Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborerne som brukte Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført i perioden 17.08-10.09.2015.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt, vanninnhold og plastisitetsindeks (IP) bestemt. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved hjelp av konusforsøk og trykkforsøk, mens udrenert skjærfasthet i omrørt tilstand er bestemt ved konusforsøk. Sensitivitet er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-68.

2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Langs den foreslåtte traseen er det, så vidt vi vet, ikke tidligere utført noen grunn-undersøkelser. De eneste grunnundersøkelsene som vi kjenner til i området er:

- 84050 ”Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred, kartblad Trondheim”, NGI. 1988.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Generelt

NGUs løsmassekart viser hovedsakelig marine sedimenter, men enkelte steder viser kartet torv og morene. Løsmassekartet er vist i bilag 3.

NVEs kvikkleirekartet viser flere registrerte kvikleiresoner i området. Store deler av strekningen, fra pel 0-1500, går innenfor kvikkleiresone 1096 ”Ulset” og langs grensen til kvikkleiresone 1095 ”Sellesbakken”. Søndre del av traseen pel 1600-3460, går nær kvikkleiresone 1098 ”Vangsmo” og 1099 ”Aunet”. Alle disse kvikkleiresonene er klassifisert i høy faregradsklasse. NVEs kvikkleirekart er vist i bilag 4.

Grunnundersøkelsene viser generelt at grunnen langs traseen består av et topplag av fyllmasser og tørrskorpeleire, derunder er det siltig leire. Det er påvist meget sensitiv kvikkleire i mange punkt, både innenfor og utenfor kvikkleiresonene. Basert på sonderingsresultatene er sprøbruddleire (kvikk og nesten kvikk leire) antatt påtruffet i de aller fleste borpunktene. Kvikkleiresoner og kartlagt sprøbruddleire[1] og kvikkleire[2] langs traseen er vist på situasjonskart i tegning 04 og 05.

Presentasjon av resultater fra grunnundersøkelsene er hovedsakelig delt opp i 2 lengdeprofiler.

- Profil A for delstrekning nord, pel 0-1500, som er delt inn i 3 deler
- Profil B for delstrekning sør. pel 1600-3460, som er inndelt i 4 deler.

Terreng- og grunnforhold er beskrevet for hvert enkelt lengde- og tverrprofil i avsnitt 3.2.

3.2 Terreng- og grunnforhold

<u>Profil A, del-1. Pel 0-520, tegning 11</u>

Fra pel 90 til 240 går ledningstraseen over en bekkedal, se tverrprofil TA1 tegning 18. Fra pel 270 til ca. pel 520 er terrenget relativt flatt.

Grunnen består av fyllmasser av sand og grus over siltig leire, som enkelte steder inneholder noen siltlag. Leira under fyllmassene er stort sett bløt til middels fast.

Sonderingsresultat og opptatte prøver tyder på at det er et ganske tykt og sammenhengende lag av kvikk- og sprøbruddleire i grunnen, i alle fall fram til pel 330. På strekningen pel 360 – 480 er det trolig flere tynnere lag av kvikk- og sprøbruddleire.

Det er påvist middels fast sprøbruddleire i punkt 120 fra 3 m dyp. Meget sensitiv kvikkleire er påtruffet i prøver fra følgende punkt:

- 90 fra 10-15 m under terrenget
- 120 fra 7-15 m under terrenget
- 240 fra 6-10 m under terrenget
- 300 fra 5-8 m under terrenget
- 520 fra 8-9 m under terrenget

[1] Sprøbruddleire er leire med sensitivitet >15 og omrørt skjærfasthet sr < 2 kPa, jf. ref. 1
[2] Kvikkleire er leire med omrørt skjærfasthet sr < 0,5 kPa

Generelt har leira lav til middels skjærfasthet i de undersøkte prøvene og vanninnholdet er ca. 25-35 %.

Fjell er ikke påtruffet i noen av sonderingene som er avsluttet ca. 15 m under terrenget.

Profil A, del 2. Pel 570-1080, tegning 12
Fra pel 650 til 870 går ledningstraseen i veifyllingen i foten av en relativt bratt skråning, se tverrprofil TA2 tegning 18, men fra pel 870 – 1000 er terrenget relativt flatt.

Grunnen langs profil A, del 2, består av 1-3 m antatt fyllmasser av sand, grus, leire og organisk materiale. Under fyllmassene er det hovedsaklig siltig leire som enkelte steder inneholder noen siltlag.

Under fyllmassene i punkt 720 er det påvist 3 m leire som er blandet med silt, sand, grus, og planterester. Leira inneholder også noen silt- og sandlag enkelte steder. Det er påvist meget sensitiv (sensitivitet 595) kvikkleire i dette punktet fra 9-14 m under terrenget. Leira har lav til middels skjærfasthet og vanninnholdet er 25-35 %.

Videre i punkt 1000 består grunnen under fyllmasser av 3 m leirig sand over siltig leire. Kvikkleire er påtruffet 9-16 m under terrenget. Skjærfasthet for leira er høy og vanninnholdet er ca. 25-34 %.

Basert på sonderingsresultatene kan man anta at det er et relativt tykt og sammenhengende kvikkleirelag på store deler av strekningen, men i pel 750 og 780 er det tynnere sprøbrudd- eller kvikkleirelag. I pel 570 og 685 er det trolig ikke kvikk- eller sprøbruddleire.

Fjell er ikke påtruffet i noen av sonderingene som er avsluttet ca. 15,7 m under terrenget.

Profil A, del 3. Pel 1140-1500, tegning 13
Fra pel 1000 og nord til Solemsbekken går veien med ledningstraseen i en 121 til 98,5 meter høy, relativt bratt skråning, se tverrprofil TA3 tegning 19. En bekk går i foten av skråningen nord til pel 1270, på resten av strekningen går bekken i rør.

Grunnen langs profil A, del 3, består av fyllmasser over siltig leire som enkelte steder inneholder noen siltlag. Fra pel 1270-1500 er fast grunn påtruffet fra 9-14 m under terrenget.

Under 2 m fylling i pel 1210 er det 1 m tørrskorpeleire, derunder er det siltig leire som har høy skjærfasthet. Det er påvist meget sensitiv sprøbruddleire fra 5-6 m under terrenget. Vanninnholdet er 30-35 %.

Basert på sonderingsresultatene kan man anta at det er kvikkleire i punkt 1140 og 1500.

Fjell er kun påtruffet i pel 1420 ca. 14,8 m under terrenget, men fra pel 1270 og nordover er sonderingene avsluttet i fast grunn.

Profil B, del 1. Pel 1600-2130, tegning 14
Traseen går i bunnen av en forsenkning/bekkedal mellom pel 1600 og 1840, se tverrprofil TB1 tegning 20, helningen er ca. 1:13. Deretter stiger terrenget med helning 1:5,5 opp til vegen ved pel 1920. Terrenget stiger slakt ca. 1:11, videre til pel 2130.

I traseen vest for veien består grunnen hovedsakelig av antatte fyllmasser over siltig leire som enkelte steder innholder noen siltlag. Fra pel 1600-1880 øker sonderingsmotstand med dybden til sonderingene avsluttes i maks dybde ca. 21,7 m under terrenget.

I punkt 1650 er det 2 m fyllmasser over siltig leire som er bløt. I pel 1760 er det påvist blanding av torv, leire og sand fra 2-3 m. Det er også påvist sprøbruddleire fra 4-5 under terrenget. Derunder er det middels til fast siltig leire med vanninnhold 25-40 %.

I punkt 2000, 2090 og 2130 kan leira tolkes som sprøbruddleire eller kvikkleire ut fra sonderingsresultatene.

I punkt 1960 og 2050 er det påvist blandingsmasser i øvre lag over vekslende lag av leire og silt, derunder er det siltig leire. I punkt 1960 er meget sensitiv kvikkleire påtruffet fra 11-15 m under terrenget. Leira har lav til middels skjærfasthet og vanninnholdet er mellom 25 og 38 % i dette punktet. Sprøbrudd- og kvikkleire er påtruffet i punkt 2050 fra henholdsvis 3-7 og 12-15 m under terrenget. Leira har lav til høy skjærfasthet og vanninnholdet er mellom 22 og 37 %.

Fjell er ikke påtruffet i noen av sonderingene som er avsluttet i maks dybde ca. 21,7 m under terrenget.

Profil B, del 2. Pel 2170-2650, tegning 15

Traseen går i veien som ligger del på fylling og i skjæring. Størst høydeforskjeller er det ved Lysklett søre, se tverrprofil TB2 tegning 21.

Grunnen består hovedsakelig av antatt fyllmasser over siltig leire som enkelte steder innholder noen siltlag. I punkt 2170, 2210, 2350, 2390 og 2650 kan leira tolkes som sprøbrudd- eller kvikkleire ut fra sonderingsresultatene. Fra pel 2350 til 2650, ved Lysklett søre, tyder sonderingsresultat på at det under leira, er et meget fast lag løsmasser over fjell. Fra pel 2440 til 2610 er det lite løsmasseoverdekning over fjell.

I punkt 2300 er det 2 m fyllmasser over 1 m tørrskorpeleire. Derunder er det siltig leire. Meget sensitiv kvikkleire er påtruffet fra 9-10 m under terrenget. Leira har lav til høy skjærfasthet og vanninnholdet er mellom 28 og 42 %.

Fjell er påtruffet grunt i punkt 2440, ca. 1,2 m under terrenget. I punkt 2260 er fjellet antatt påtruffet ca. 14,4 m under terrenget.

Profil B, del 3. Pel 2690-3190, tegning 16

Terrenget mellom pel 2690 og 2860 faller mot vest og er veldig bratt. Fra pel 2900 til 3020 går traseen i relativt flatt terreng.

Grunnen består hovedsakelig av antatte fyllmasser over tørrskorpeleire, derunder er det siltig leire som enkelte steder innholder siltlag.

Fra pel 2690 til 2900, unntatt i punkt 2860, tyder sonderingsresultat på at det, under leira, er et meget fast lag over fjell. I punkt 2810 og 2860 er det 1 m fyllmasser over 2-3 m tørrskorpeleire, derunder er det siltig leire som har middels til høy skjærfasthet, vanninnholdet er ca. 25-37 %. I punkt 2810 er sprøbruddleire påtruffet fra 7-8 m under terrenget.

Ut fra sonderingsresultat og opptatte prøver kan det tolkes et tykt og sammenhengende sprøbrudd- eller kvikkleirelag fra punkt 2950 til 3190.

Videre i punkt 2950 og 3130 er det antatt 4 m fyllmasser, blanding av sand, grus, leire og torv, derunder er det siltig leire. Meget sensitiv kvikkleire er påtruffet i punkt 2950 fra 07-12 m under terrenget og i punkt 3130 fra 9-15 m under terrenget. Leira har middels til høy skjærfasthet og vanninnholdet er mellom 25 og 40 %.

Fjell er antatt påtruffet grunt i punkt 2770, ca. 1,7 m under terrenget. I punkt 2900 er fjellet antatt påtruffet ca. 15,0 m under terrenget.

Profil B, del 4. Pel 3220-3460, tegning 17

Terrenget langs Profil B, del 4, har relativt lite fall. Mellom punkt 3250 og 3310 krysser veien en mindre bekkedal. Fra pel 3310 til 3460 er det myr på vestsida av traseen.

Grunnen består hovedsakelig av fyllmasser over siltig leire som enkelte steder inneholder noen siltlag.

I punkt 3340 er grunnen antatt å bestå av 2 m fylling over siltig leire som enkelte steder inneholder noen siltlag. Det er påvist sprøbruddleire fra 6-7 m under terrenget og meget sensitiv kvikkleire fra 9-15 m under terrenget. Leira har middels til høy skjærfasthet og vanninnholdet ligger mellom 25 og 35 %.

Basert på sonderingsresultatene og opptatte prøver kan man tolke et tykt og sammenhengende kvikkleirelag fra pel 3220 til 3460.

Fjell er ikke påtruffet i noen av sonderingene som er avsluttet ca. 15,4 m under terrenget uten å treffe fast grunn.

3.3 Grunnvann

Det er ikke gjort målinger av grunnvannstanden eller poretrykksmålinger i forbindelse med dette prosjektet.

3.4 Fjell

16 sonderinger er avsluttet mot antatt fjell mellom 1,23 m og 15,03 m under terreng. Dybde til antatt fjell er vist i tabell 1 nedenfor.

Tabell 1:Antatt fjellkote og dybder til antatt fjell

Borpunkt	Antatt fjellkote	Dybde til antatt fjell (m)
1420	81,52	14,80
2260	134,44	14,48
2300	136,15	12,93
2350	136,05	12,55
2390	139,01	9,38
2440	147,00	1,23
2480	145,56	2,28
2530	142,81	4,58
2570	145,87	1,33
2610	139,33	7,22
2690	134,47	11,32
2730	141,96	3,85

Borpunkt	Antatt fjellkote	Dybde til antatt fjell (m)
2770	144,14	1,70
2810	133,58	11,98
2860	137,63	7,32
2900	129,58	15,03

4. GEOTEKNISK VURDERING

Den foreslåtte traseen er vist på tegninger i bilag 2. Traseen ligger i all hovedsak i kvikkleiresonene Ulset og Vangsmo og nær Aunet og Sellesbakken kvikkleiresone, som ligger vest for traseen. Alle sonene er klassifisert i høy faregradsklasse.

Traseen følger Fv885 Amundsdalvegen. På deler av strekningen går vegen i bratt terreng. En kombinasjon av mye sprøbruddleire/kvikkleire og bratt terreng kan gi stabilitets-problemer ved grøftegraving.

I følge NVEs kvikkleireveileder, ref. /1/, kan grøftegraving plasseres i tiltakskategori K1 forutsatt at stabiliteten ikke forverres i noen faser av prosjektet. Ved tvil om dette må tiltaket plasseres i tiltakskategori K2. I så tilfelle må sikkerhet mot kvikkleireskred, dvs. områdestabilitet dokumenteres.

I tillegg til kravet i NVEs kvikkleireveileder, må kravet til lokalstabilitet iht. Eurocode 7, ref. /2/, for totalspenningsanalyse oppfylles. Lokalstabiliteten langs traseen må vurderes i forbindelse med forprosjektet. De relevante problemstillinger ved grøftegraving er avhengig av grøftedybde og løsmassetype, samt terrengforløp. Det må gjøres en grundig geoteknisk vurdering i forprosjektet. Det kan være aktuelt å gjøre supplerende grunnundersøkelser til begrenset dybde siden sensitiv grunn er påtruffet.

På enkelte strekninger av den foreslåtte traseen kreves det sprengning for å etablere grøft. Behov for sprengning bør kartlegges i forprosjektet. Dette er fordi det er kvikkleire nær strekningene med grunt fjell, og sprengning kan i verste fall utløse kvikkleireskred.

5. REFERANSER

01 NVE veileder 7-2014 ”Sikkerhet mot kvikkleireskred” datert, april 2014.

02 NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 ”Geoteknisk prosjektering – Del 1: Allmenne regler”, (Eurocode 7).

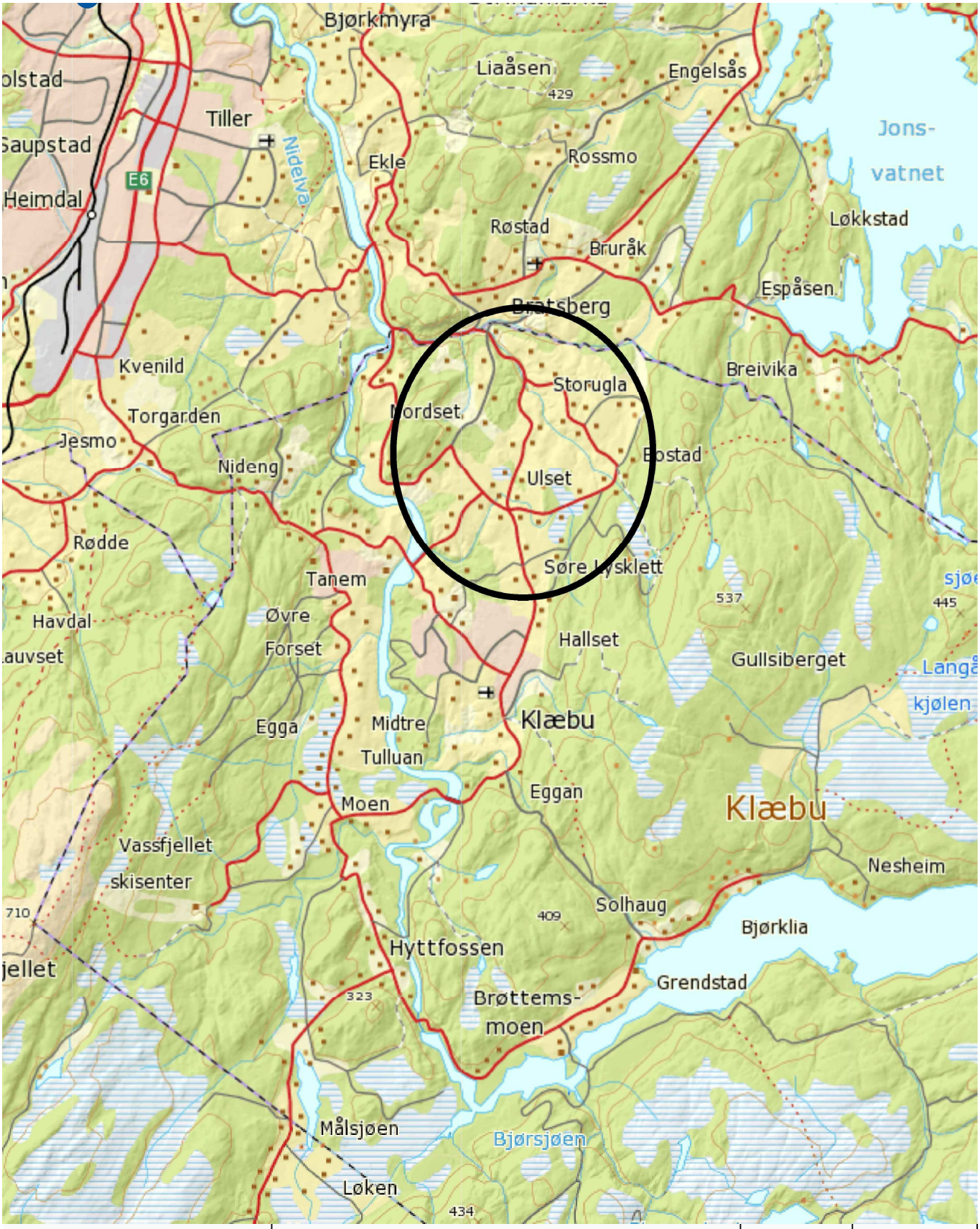
6. TEGNINGSLISTE

Tegning	*Tema*
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart pel 0-1500 (nord), målestokk 1:2000
03	Situasjonskart pel 1600-3460 (sør), målestokk 1:2000
04	Situasjonskart kvikkleire utbredelse pel 0-1500 (nord), målestokk 1:2000
05	Situasjonskart kvikkleire utbredelse pel 600-3460 (sør), målestokk 1:2000

Tegning	*Tema*
11	Lengdeprofil A, Del 1
12	Lengdeprofil A, Del 2
13	Lengdeprofil A, Del 3
14	Lengdeprofil B, Del 1
15	Lengdeprofil B, Del 2
16	Lengdeprofil B, Del 3
17	Lengdeprofil B, Del 4
18	Tverrprofil TA1 og TA2
19	Tverrprofil TA3
20	Tverrprofil TB1
21	Tverrprofil TB2
51	Borprofil, punkt 90
52	Borprofil, punkt 120
53	Borprofil, punkt 240
54	Borprofil, punkt 300
55	Borprofil, punkt 520
56	Borprofil, punkt 720
57	Borprofil, punkt 1000
58	Borprofil, punkt 1210
59	Borprofil, punkt 1650
60	Borprofil, punkt 1760
61	Borprofil, punkt 1960
62	Borprofil, punkt 2050
63	Borprofil, punkt 2300
64	Borprofil, punkt 2810
65	Borprofil, punkt 2860
66	Borprofil, punkt 2950
67	Borprofil, punkt 3130
68	Borprofil, punkt 3340
99	Koordinater for innmålte punkt

7. BILAGSLISTE

Bilag	*Tema*
01	Oversiktskart som viser den foreslåtte traseen, Multiconsult
02	Tegning GH002, GH 003 og GH004 ”VA. Forløpige plan- og profiltegninger”. Datert 24.02.2015, oppdragsnr. 416647 hos Multiconsult
03	NGU løsmassekart (fra WMS)
04	NVE kvikkleirekart



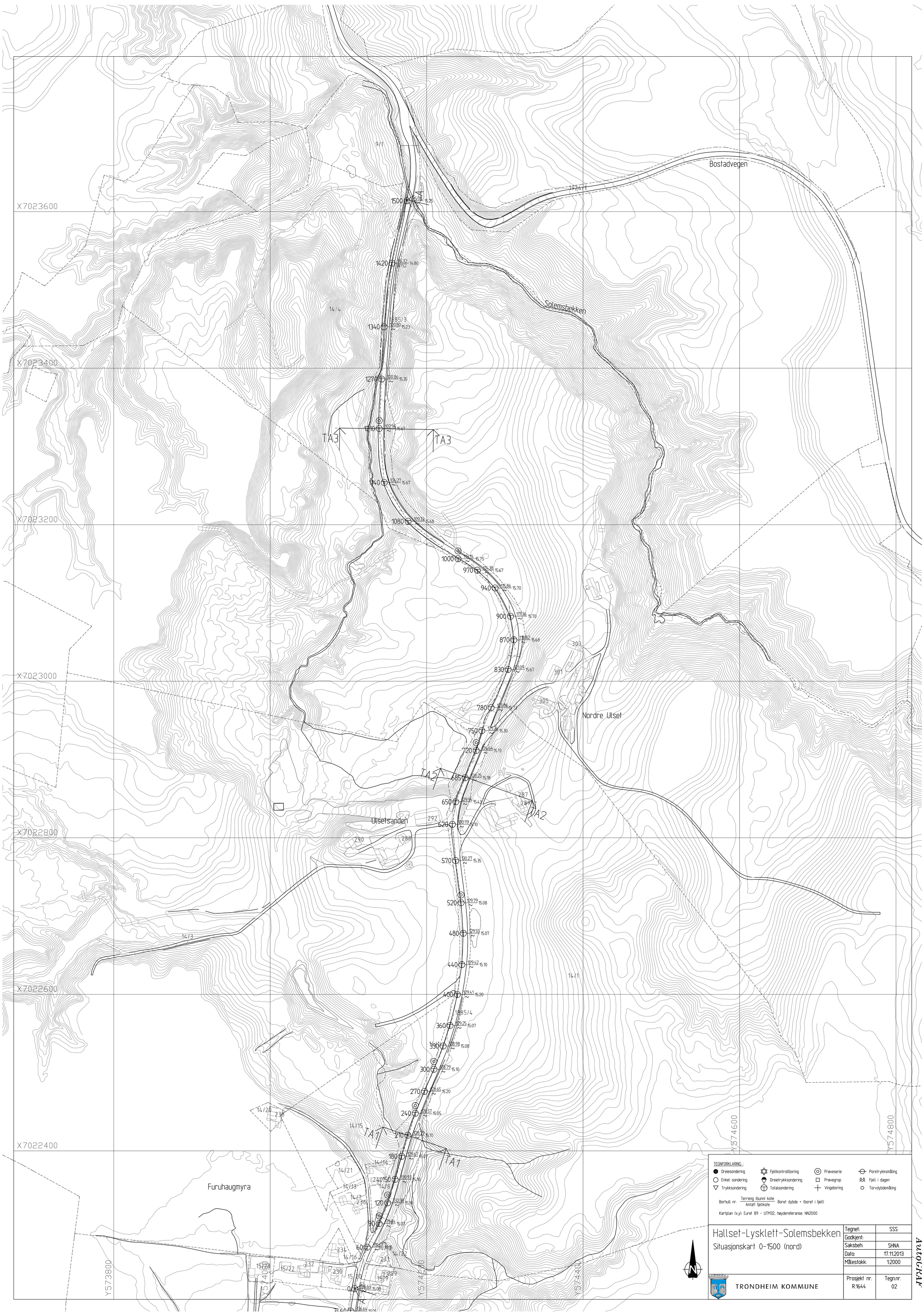
Hallset-Lysklett-Solmsbekken

Oversiktskart

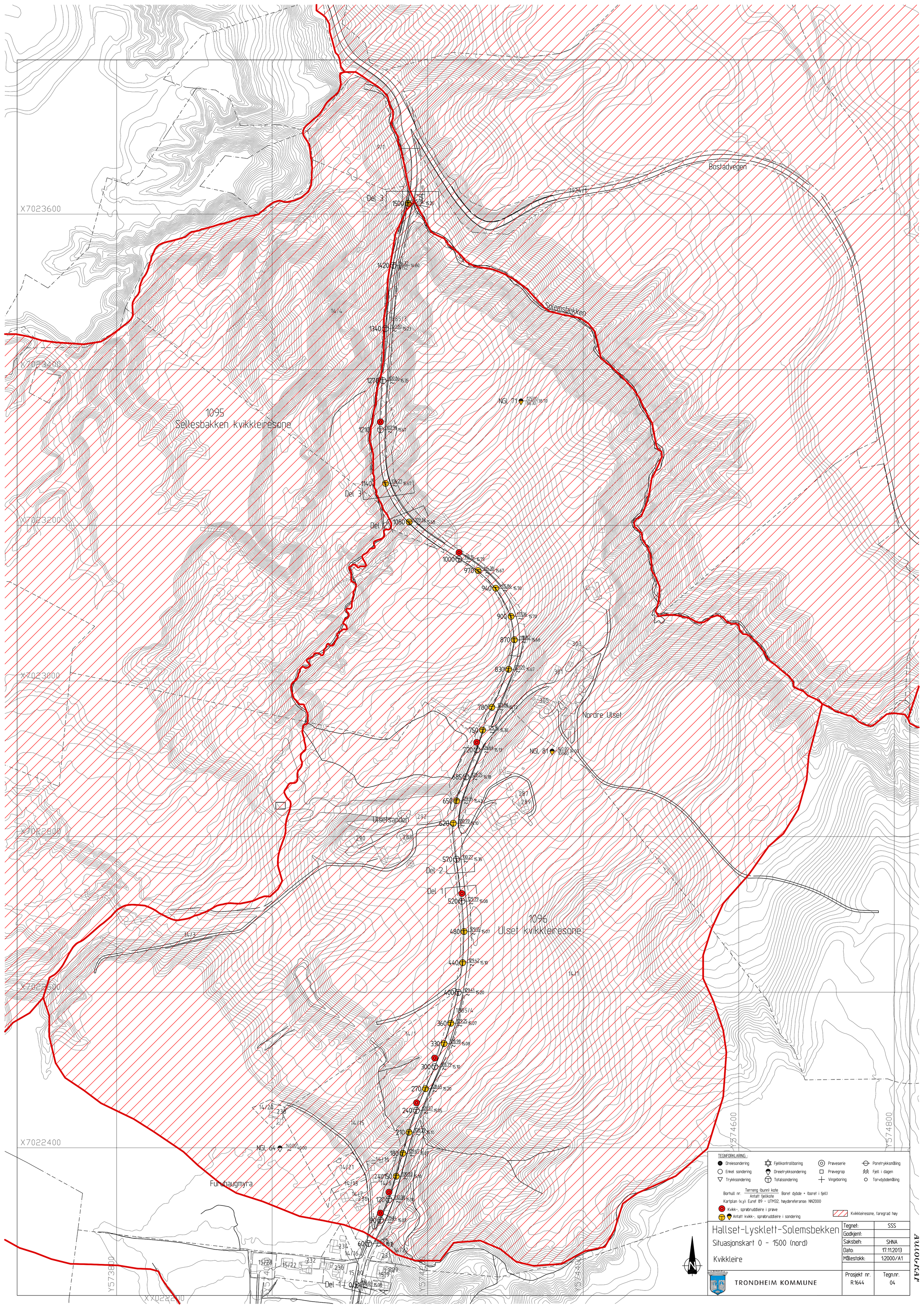
Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	16.11.2015
Målestokk:	

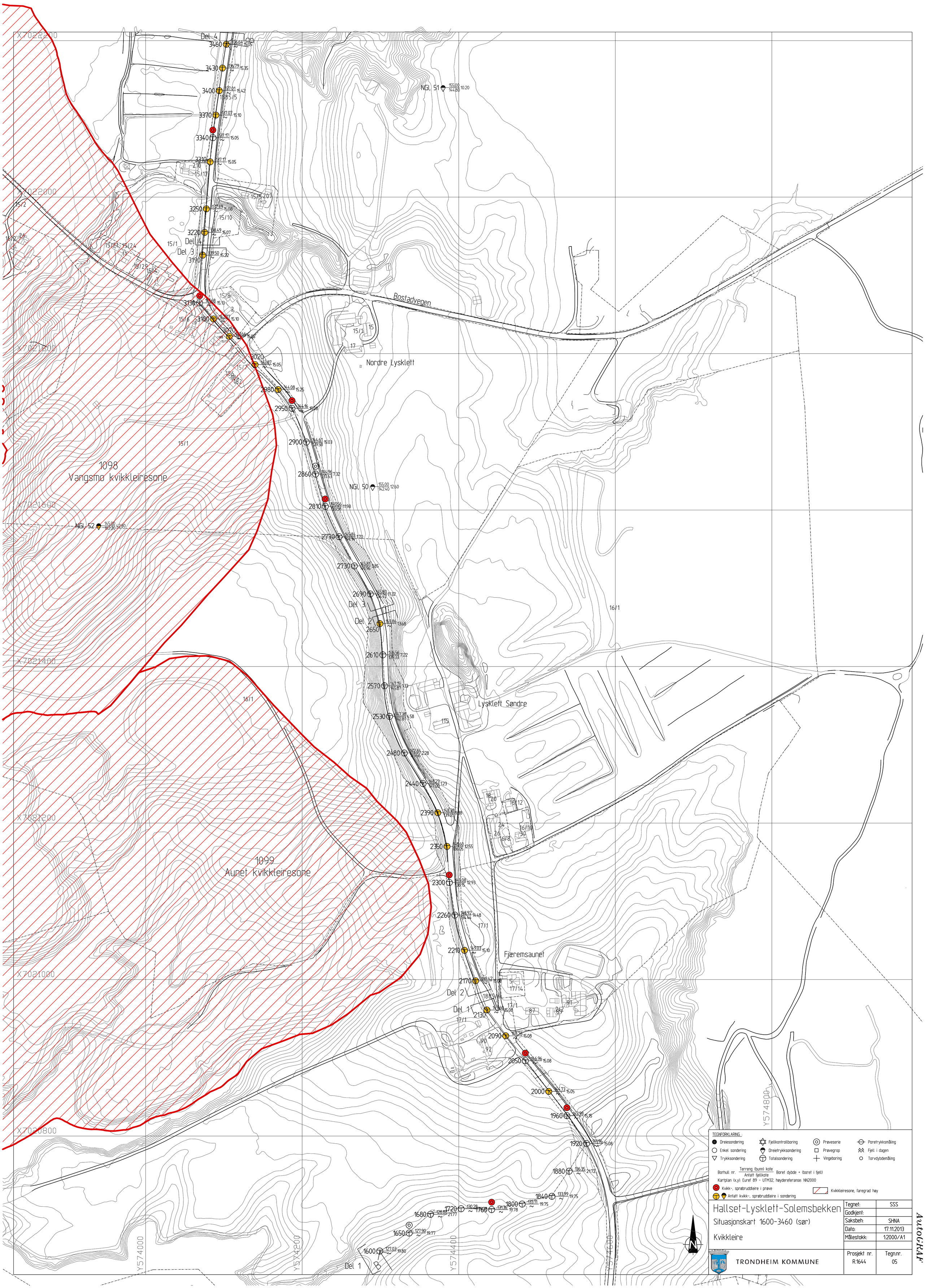
TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr.	Tegn.nr.
R.1644	01

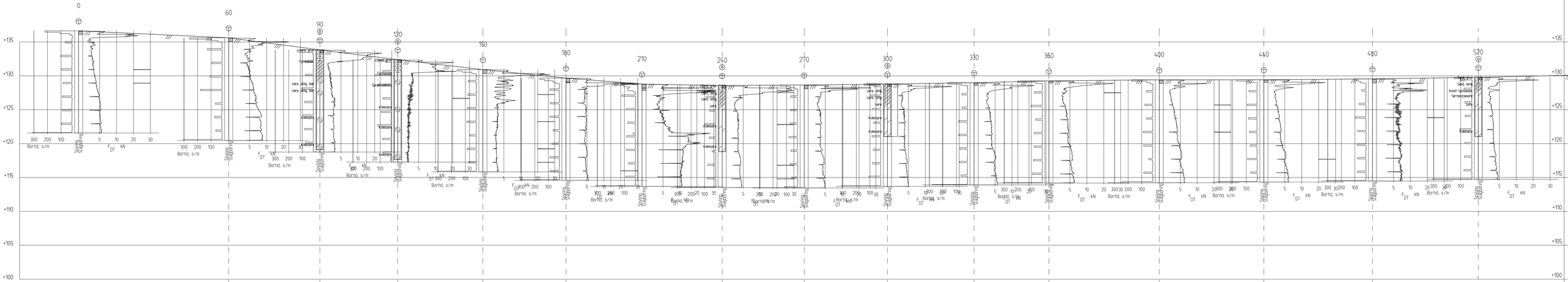

Bostadvegen
Solemsbekken
Nordre Ulset
Ulsetsanden
Furuhaugmyra
TA2
TA3
TA7
X7023600
X7023400
X7023200
X7023000
X7022800
X7022600
X7022400
Y573800
Y574000
Y574200
Y574400
Y574600
Y574800
TEGNFORKLARING :
Dreiesondering
Enkel sondering
Trykksondering
Fjellkontrollboring
Dreietrykksondering
Totalsondering
Prøveserie
Prøvegrop
Vingeboring
Poretrykksmåling
Fjell i dagen
Torvdybdemåling
Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)
Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000
Hallset-Lysklett-Solemsbekken
Situasjonskart 0-1500 (nord)
Tegnet: SSS
Godkjent:
Saksbeh: SHNA
Dato: 17.11.2013
Målestokk: 1:2000
TRONDHEIM KOMMUNE
Prosjekt nr. R.1644
Tegn.nr. 02
AutoCRAP

Bostadvegen
Nordre Lysklett
Lysklett Søndre
Fjæremsaunet
TB1
TB2
TB3
B
X7022200
X7022000
X7021800
X7021600
X7021400
X7021200
X7021000
X7020800
Y574000
Y574200
Y574400
Y574600
Y574800
TEGNFORKLARING :
Dreiesondering
Enkel sondering
Trykksondering
Fjellkontrollboring
Dreietrykksondering
Totalsondering
Prøveserie
Prøvegrop
Vingeboring
Poretrykksmåling
Fjell i dagen
Torvdybdemåling
Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)
Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000
Hallset-Lysklett-Solemsbekken
Situasjonskart 1600-3460 (sør)
Tegnet: SSS
Godkjent:
Saksbeh: SHNA
Dato: 17.11.2013
Målestokk: 1:2000
TRONDHEIM KOMMUNE
Prosjekt nr. R.1644
Tegn.nr. 03
AutoCRAP


Bostadvegen
Solemsbekken
1095
Sellesbakken kvikkleiresone
Nordre Ulset
Ulsetsanden
1096
Ulset kvikkleiresone
Furuhaugmyra
Del 1
Del 2
Del 3
NGI, 71
NGI, 81
NGI, 64
X7023600
X7023400
X7023200
X7023000
X7022800
X7022600
X7022400
X7022200
Y573800
Y574000
Y574200
Y574400
Y574600
Y574800
TEGNFORKLARING :
Dreiesondering
Enkel sondering
Trykksondering
Fjellkontrollboring
Dreietrykksondering
Totalsondering
Prøveserie
Prøvegrop
Vingeboring
Poretrykksmåling
Fjell i dagen
Torvdybdemåling
Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)
Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000
Kvikk-, sprøbruddleire i prøve
Antatt kvikk-, sprøbruddleire i sondering
Kvikkleiresone, faregrad høy
Hallset-Lysklett-Solemsbekken
Situasjonskart 0 - 1500 (nord)
Kvikkleire
Tegnet: SSS
Godkjent:
Saksbeh: SHNA
Dato: 17.11.2013
Målestokk: 1:2000/A1
TRONDHEIM KOMMUNE
Prosjekt nr. R.1644
Tegn.nr. 04
AUTOCAD


Bostadvegen
Nordre Lysklett
Lysklett Søndre
Fjæremsaunet
1098
Vangsmo kvikkleiresone
1099
Aunet kvikkleiresone
NGI, 51
NGI, 50
NGI, 52
Del 1
Del 2
Del 3
Del 4
X7022200
X7022000
X7021800
X7021600
X7021400
X7021200
X7021000
X7020800
Y574000
Y574200
Y574400
Y574600
Y574800
TEGNFORKLARING :
Dreiesondering
Enkel sondering
Trykksondering
Fjellkontrollboring
Dreietrykksondering
Totalsondering
Prøveserie
Prøvegrop
Vingeboring
Poretrykksmåling
Fjell i dagen
Torvdybdemåling
Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)
Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000
Kvikk-, sprøbruddleire i prøve
Antatt kvikk-, sprøbruddleire i sondering
Kvikkleiresone, faregrad høy
Hallset-Lysklett-Solemsbekken
Situasjonskart 1600-3460 (sør)
Kvikkleire
Tegnet: SSS
Godkjent:
Saksbeh: SHNA
Dato: 17.11.2013
Målestokk: 1:2000/A1
TRONDHEIM KOMMUNE
Prosjekt nr. R.1644
Tegn.nr. 05
AutoCRAP

AutoGRAF

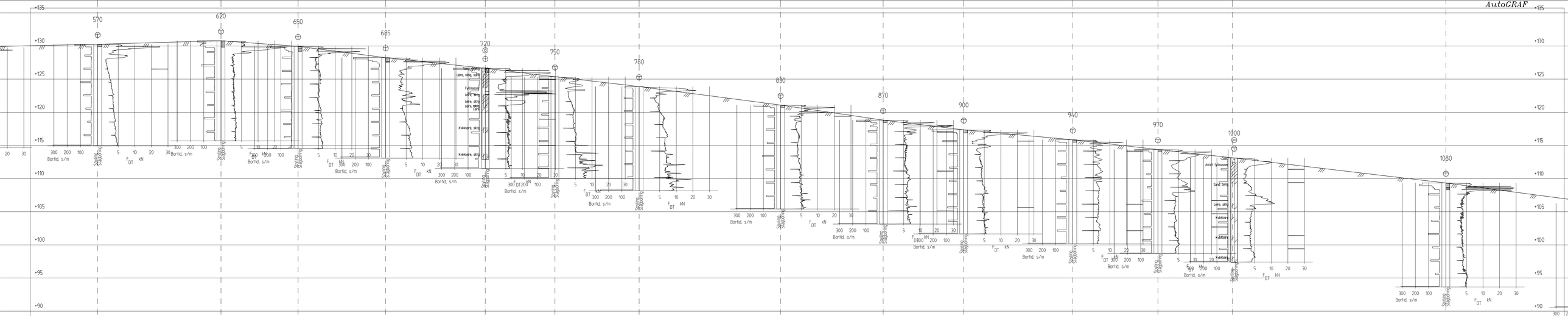


Profil A-A, del 1

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Hallset-Lysklett-Solemsbekken Profil A, del 1 Pel 0 - 520 Høydesystem NN2000	Tegnet	SSS
	Godkjent	
	Saksbeh	SHNA
	Dato	17.11.2013
	Målestokk	LM1:500 HM1:200
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1644	Tegn.nr. 11

AutoGRAF

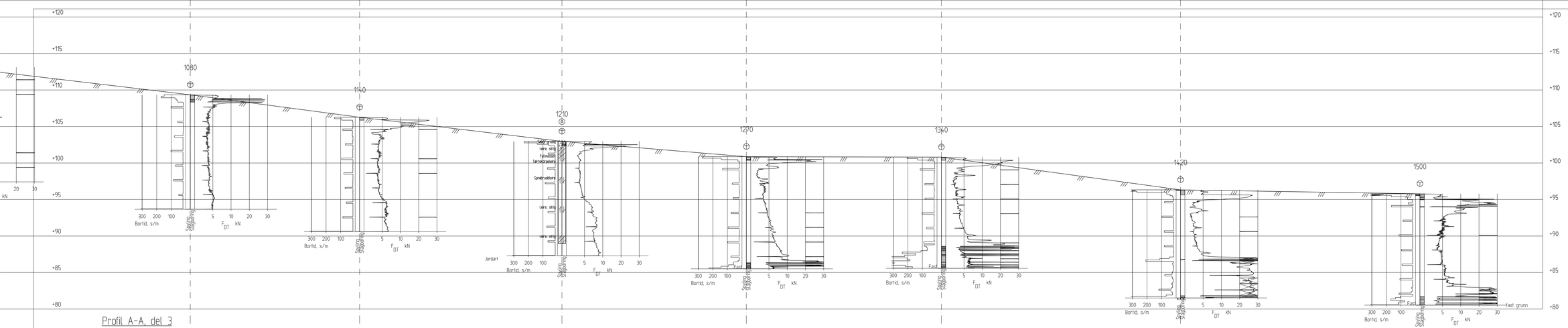


Profil A-A, del 2

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Hallset-Lysklett-Solemsbekken Profil A, del 2 Pel 570 - 1080 Høydesystem NN2000	Tegnet	SSS
	Godkjent	
	Saksbeh	SHNA
	Dato	17.11.2013
	Målestokk	LM1:500 HM1:200
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1644	Tegn.nr. 12

AutoGRAF

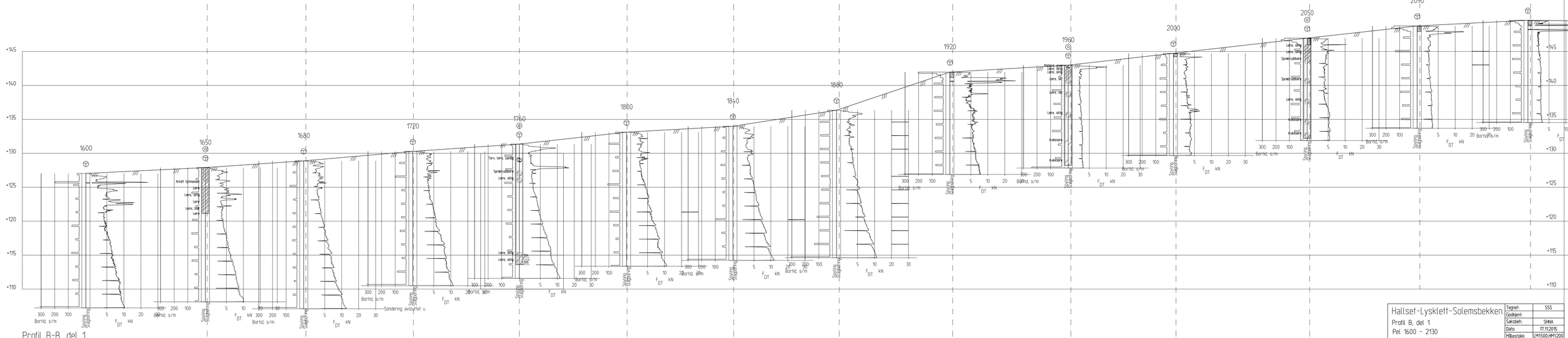


Profil A-A, del 3

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Hallset-Lysklett-Solemsbekken	Tegnet:	SSS	
Profil A, del 3	Godkjent:		
Pel 1140 - 1500	Saksbeh:	SHNA	
Høydesystem NN2000	Dato:	17.11.2013	
	Målestokk:	LM1:500 HM1:200	
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1644	Tegn.nr. 13	

AutoGRAF

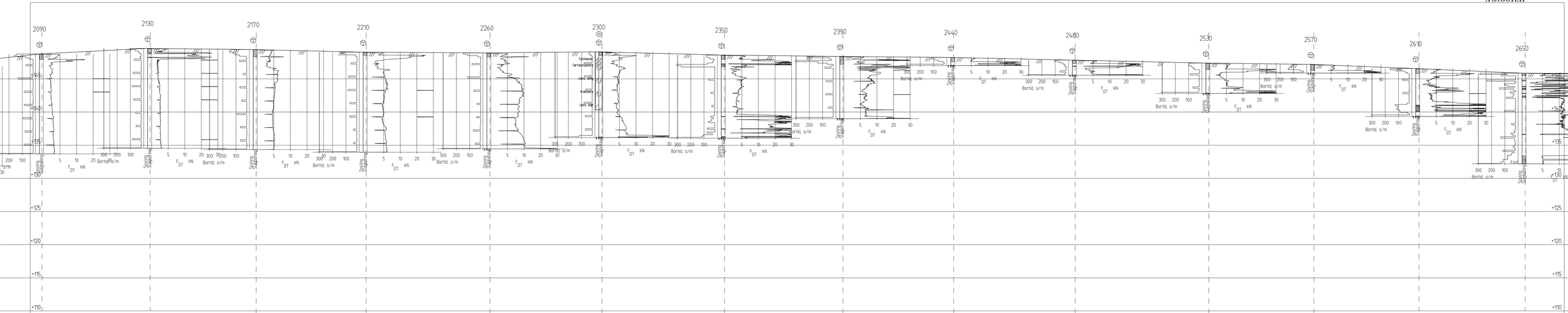


Profil B-B, del 1

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Hallset-Lysklett-Solemsbekken Profil B, del 1 Pel 1600 - 2130 Høydesystem NN2000	Tegnet	SSS
	Godkjent	
	Saksbeh	SHNA
	Dato	17.11.2015
	*Målestokk	LM1:500 HM1:200
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R:1644	Tegn.nr. 14

AutoGRAF

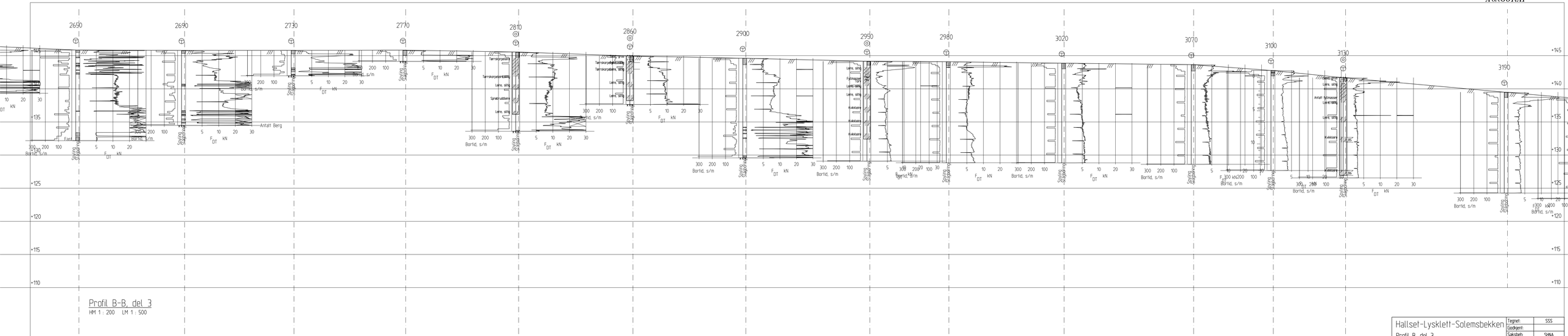


Profil B-B, del 2

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Hallset-Lysklett-Solemsbekken	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
Profil B, del 2	Saksbeh:	SHNA
Pel 2170 - 2650	Dato:	17.11.2015
Høydesystem NN2000	*Målestokk:	LM1:500 HM1:200
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr.: R:1644	Tegn.nr.: 15

AutoGRAF

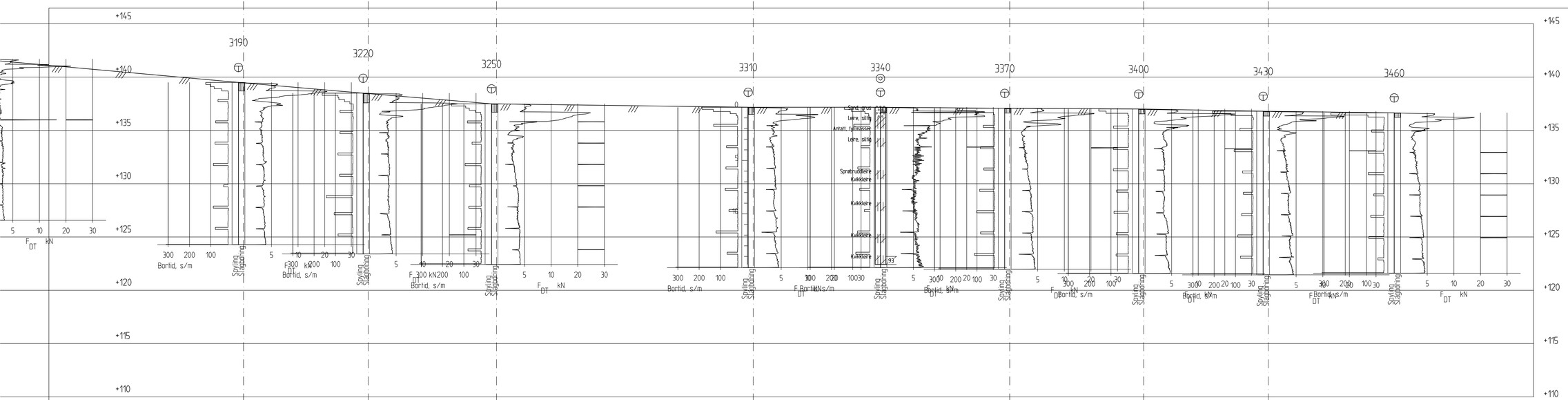


Profil B-B, del 3

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Hallset-Lysklett-Solemsbekken Profil B, del 3 Pel 2690 - 3190 Høydesystem NN2000	Tegnet	SSS
	Godkjent	
	Saksbeh	SHNA
	Dato	17.11.2015
	*Målestokk	LM1:500 HM1:200
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R-1644	Tegn.nr. 16

AutoGRAF

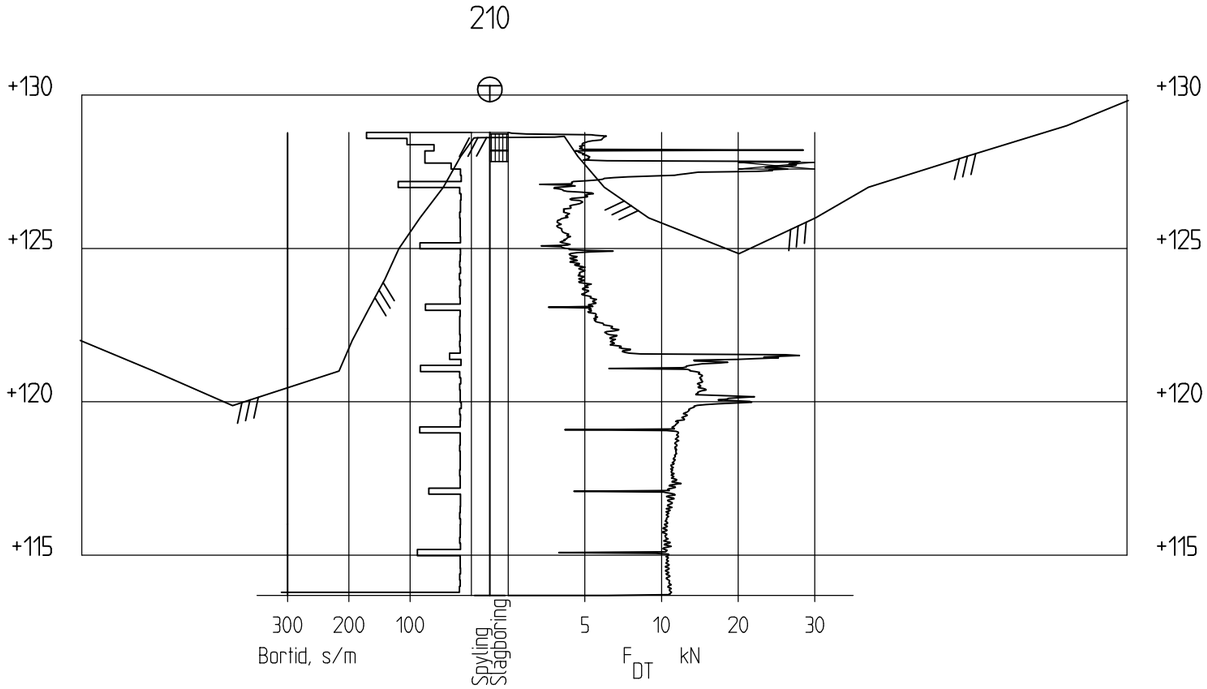


Profil B-B, del 4

HM 1 : 200 LM 1 : 500

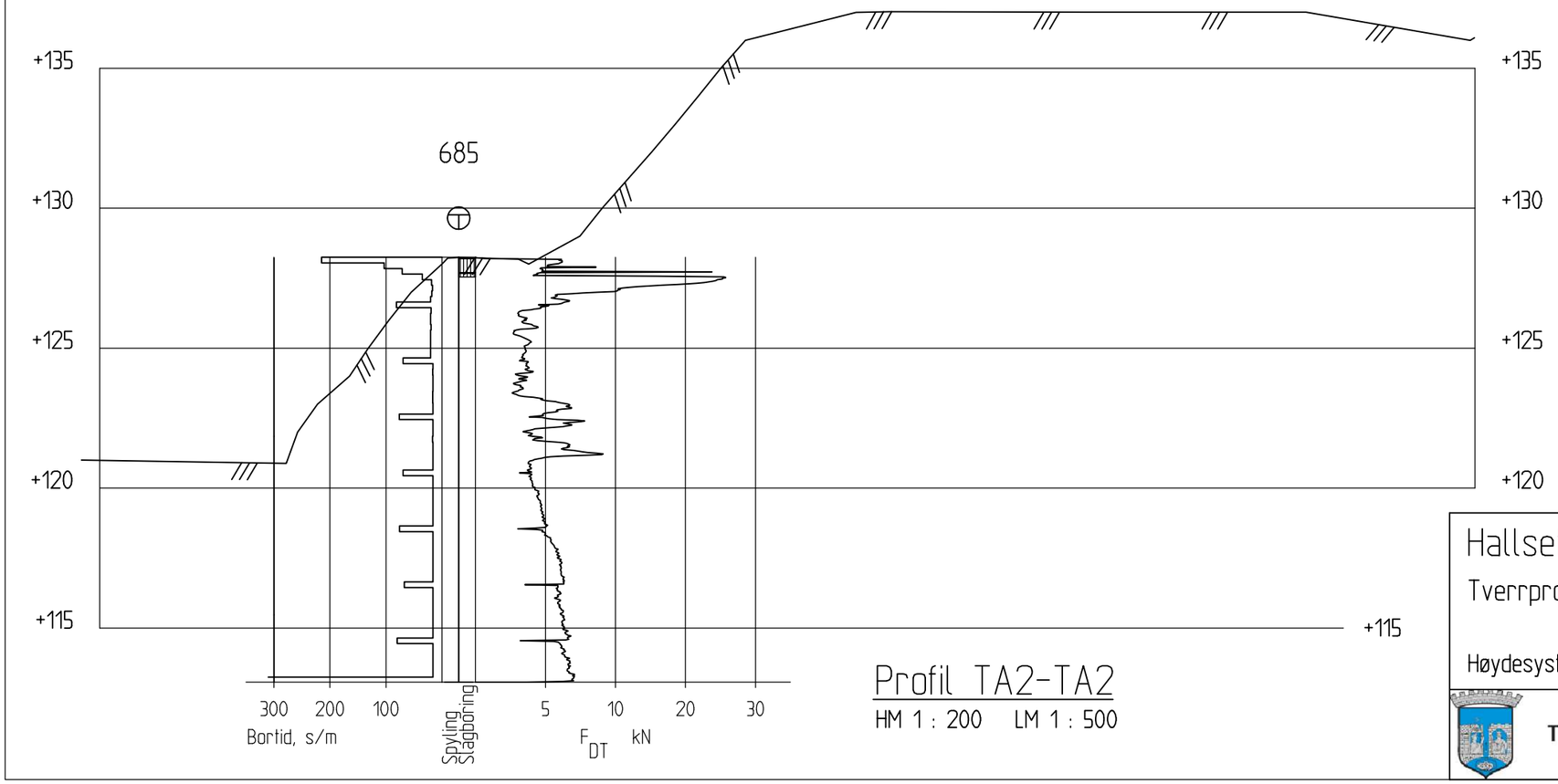
Hallset-Lysklett-Solemsbekken	Tegnet:	SSS
Profil B, del 4	Godkjent:	
Pel 3220 - 3460	Saksbeh:	SHNA
Høydesystem NN2000	Dato:	17.11.2015
	Målestokk:	LM1:500,HM1:200
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R:1644	Tegn.nr. 17

AutoCRAP



Profil TA1-TA1

HM 1 : 200 LM 1 : 500

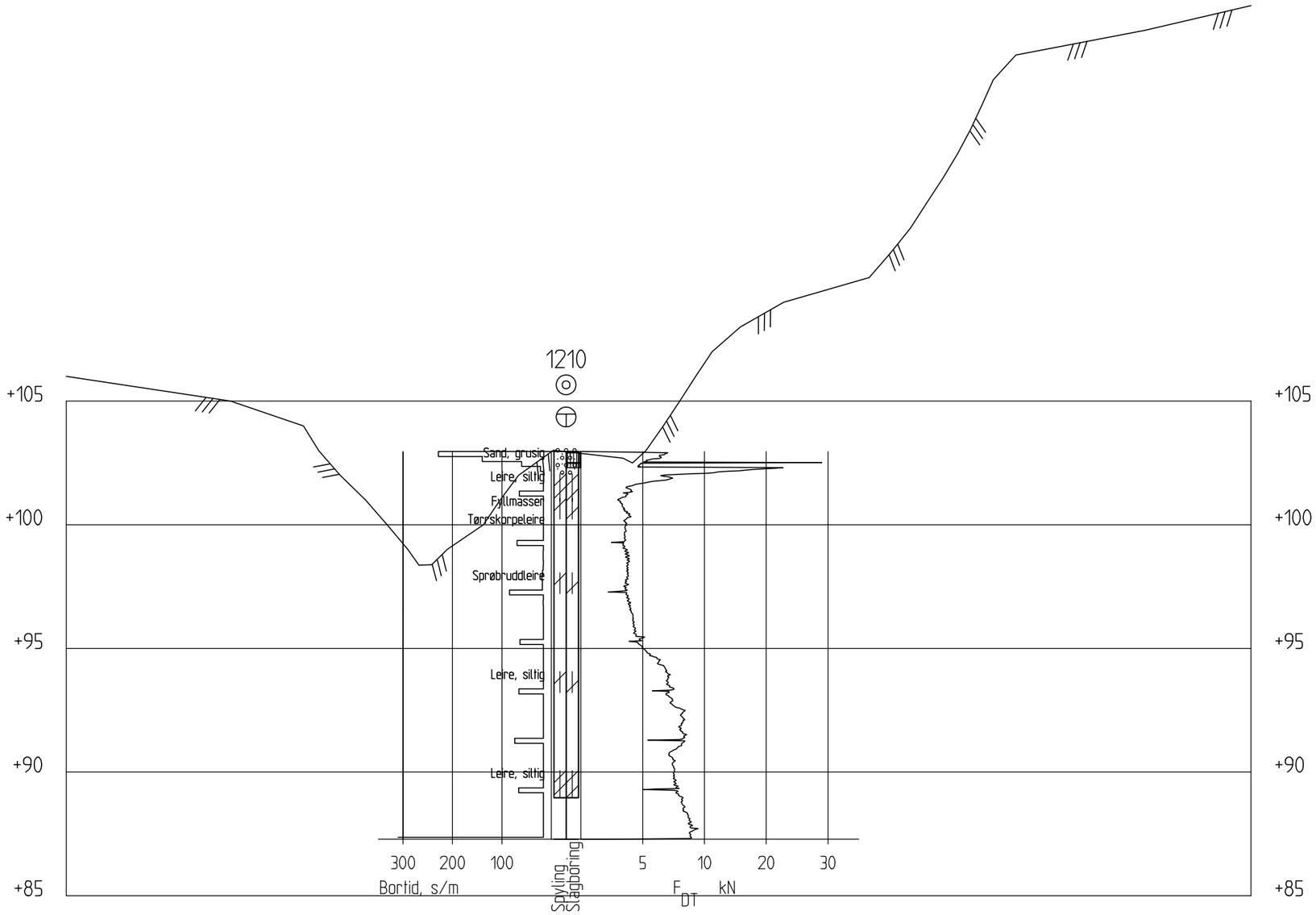


Profil TA2-TA2

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Hallset-Lysklett-Solemsbekken Tverrprofil TA1 og TA2 Høydesystem NN2000	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	SHNA
	Dato:	07.12.2015
	Målestokk:	HM1:200,LM1:500
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1644	Tegn.nr. 18

AutoCRAP

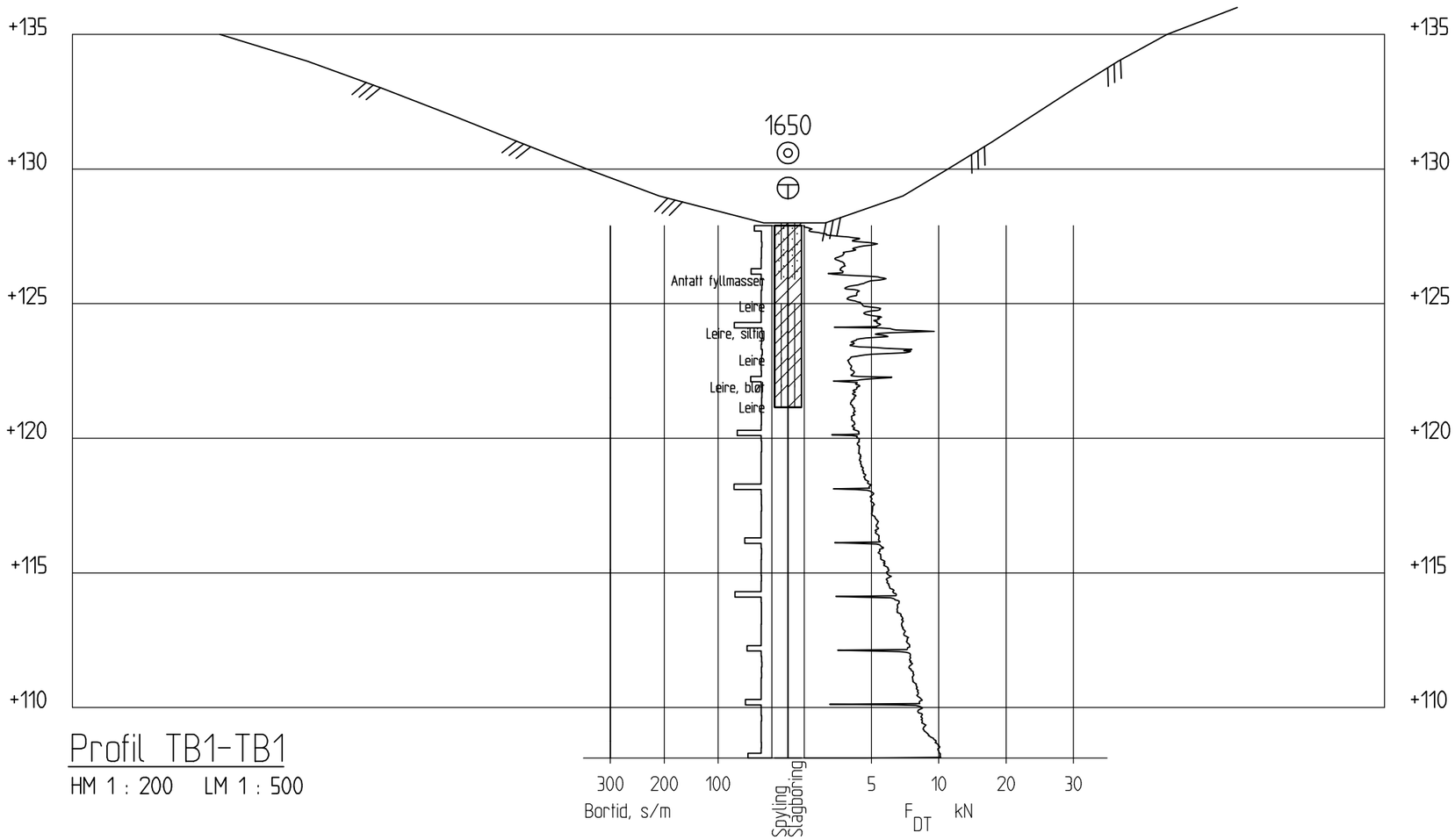


Profil TA3-TA3

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Hallset-Lysklett-Solemsbekken Tverrprofil TA3 Høydesystem NN2000	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	SHNA
	Dato:	07.12.2015
	Målestokk:	HM1:200,LM1:500
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1644	Tegn.nr. 19

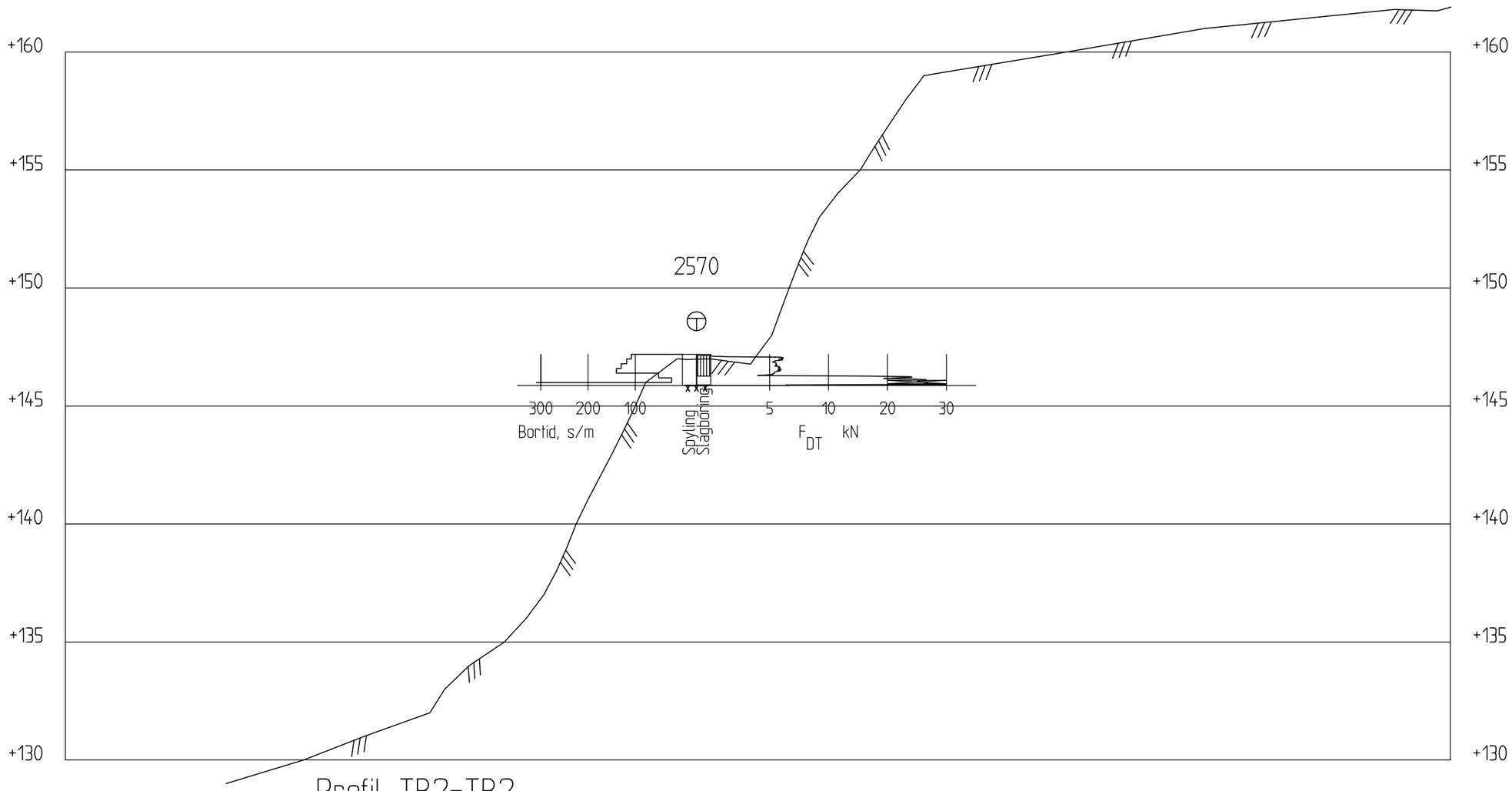
AutoCAD



Profil TB1-TB1

HM 1 : 200 LM 1 : 500

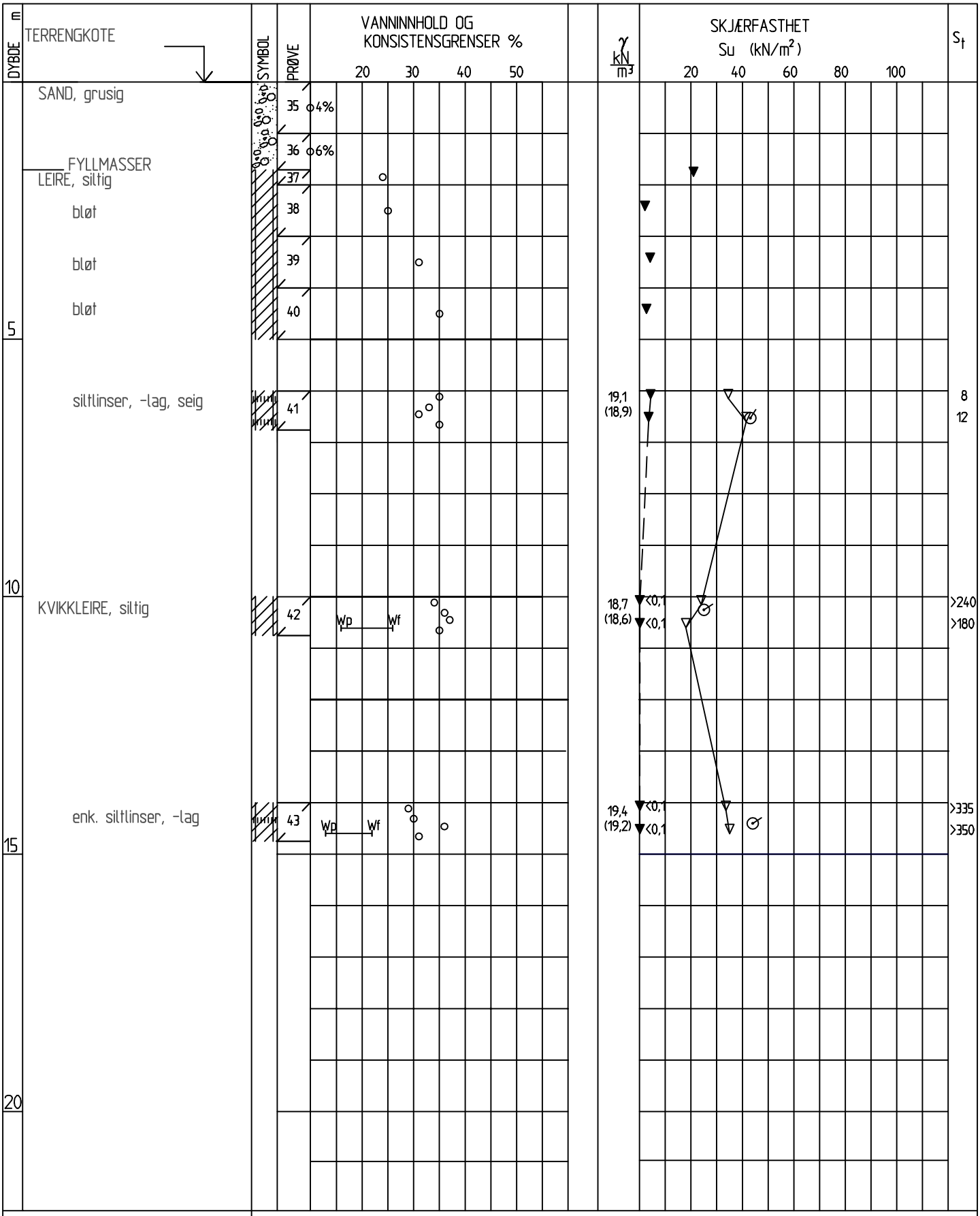
Hallset-Lysklett-Solemsbekken Tverrprofil TB1 Høydesystem NN2000	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	SHNA
	Dato:	07.12.2015
	Målestokk:	HM1:200,LM1:500
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1644	Tegn.nr. 20



Profil TB2-TB2

HM 1 : 200 LM 1 : 500

Hallset-Lysklett-Solemsbekken Tverrprofil TB2 Høydesystem NN2000	Tegnet:	SSS
	Godkjent:	
	Saksbeh:	SHNA
	Dato:	07.12.2015
	Målestokk:	HM1:200,LM1:500
TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1644	Tegn.nr. 21



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

o NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

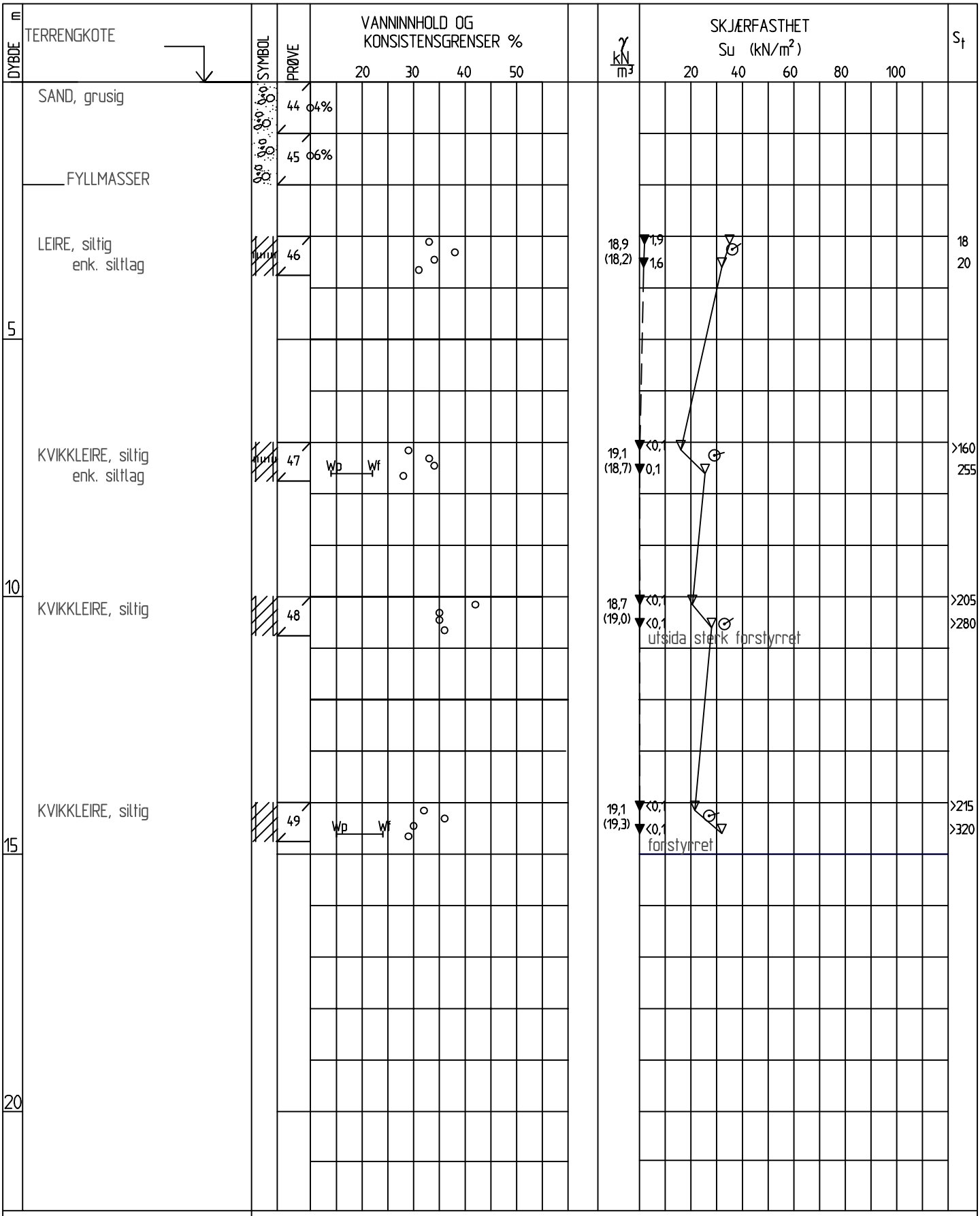
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
O TRYKKFORSØK
15-O-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 06.11.2015
	Boring nr. 90	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 51	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

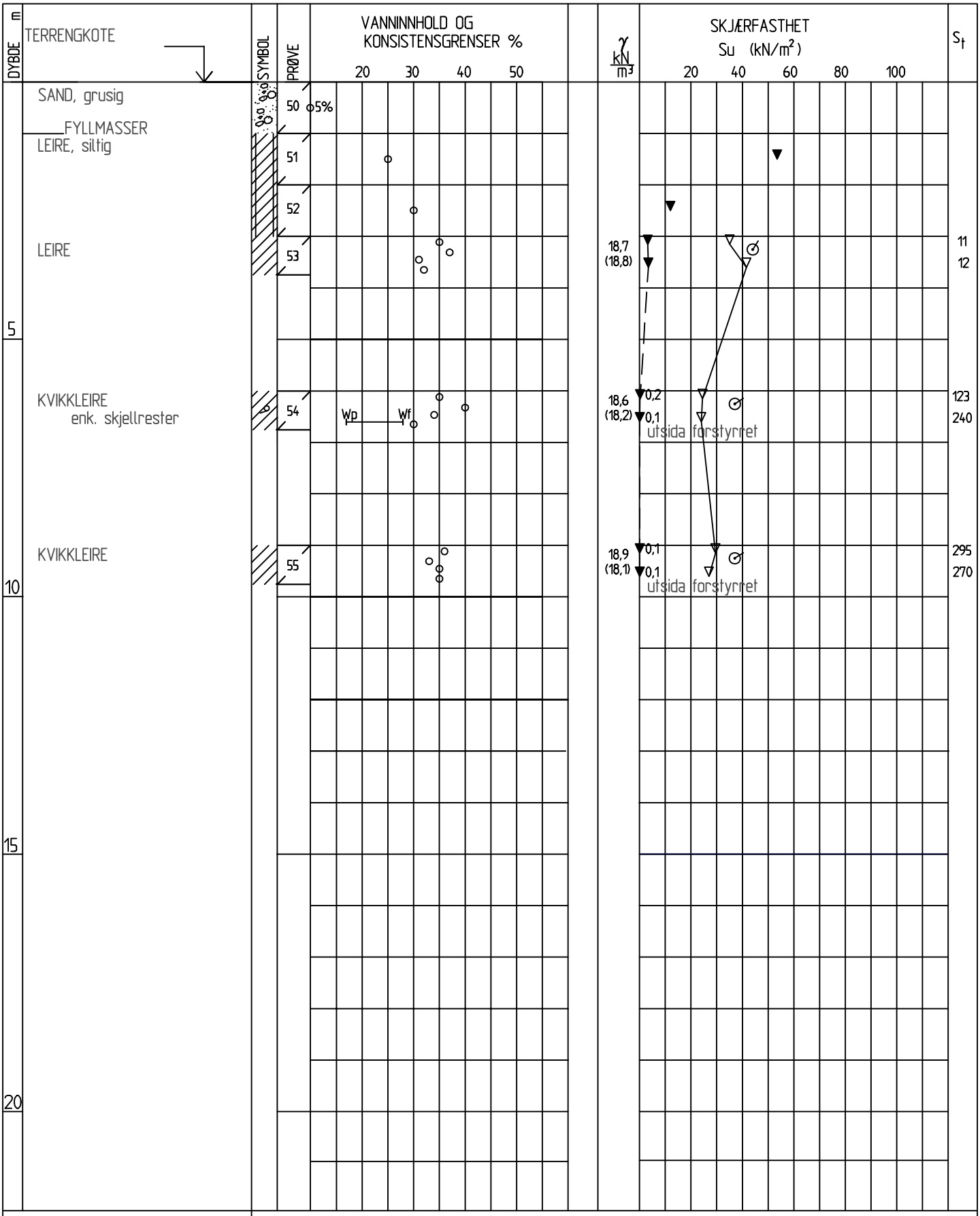
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 30.10.2015
	Boring nr. 120	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 52	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

o NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

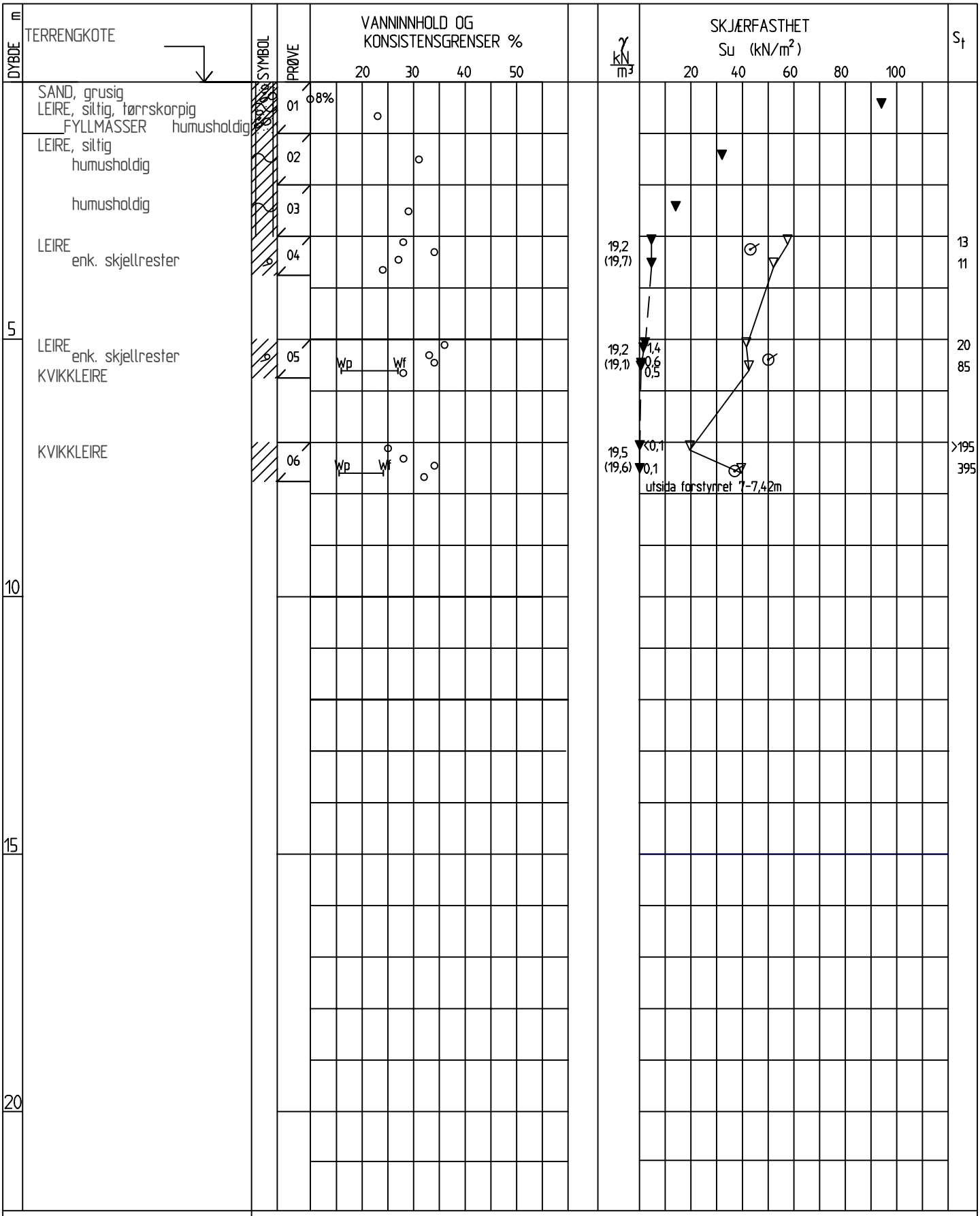
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
O TRYKKFORSØK
15-O-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 16.10.2015
	Boring nr. 240	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 53	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
—|— W_L FLYTEGRENSE
—|— W_F —"— KONUSMETODE
|— W_P PLASTISITETSGRENSE

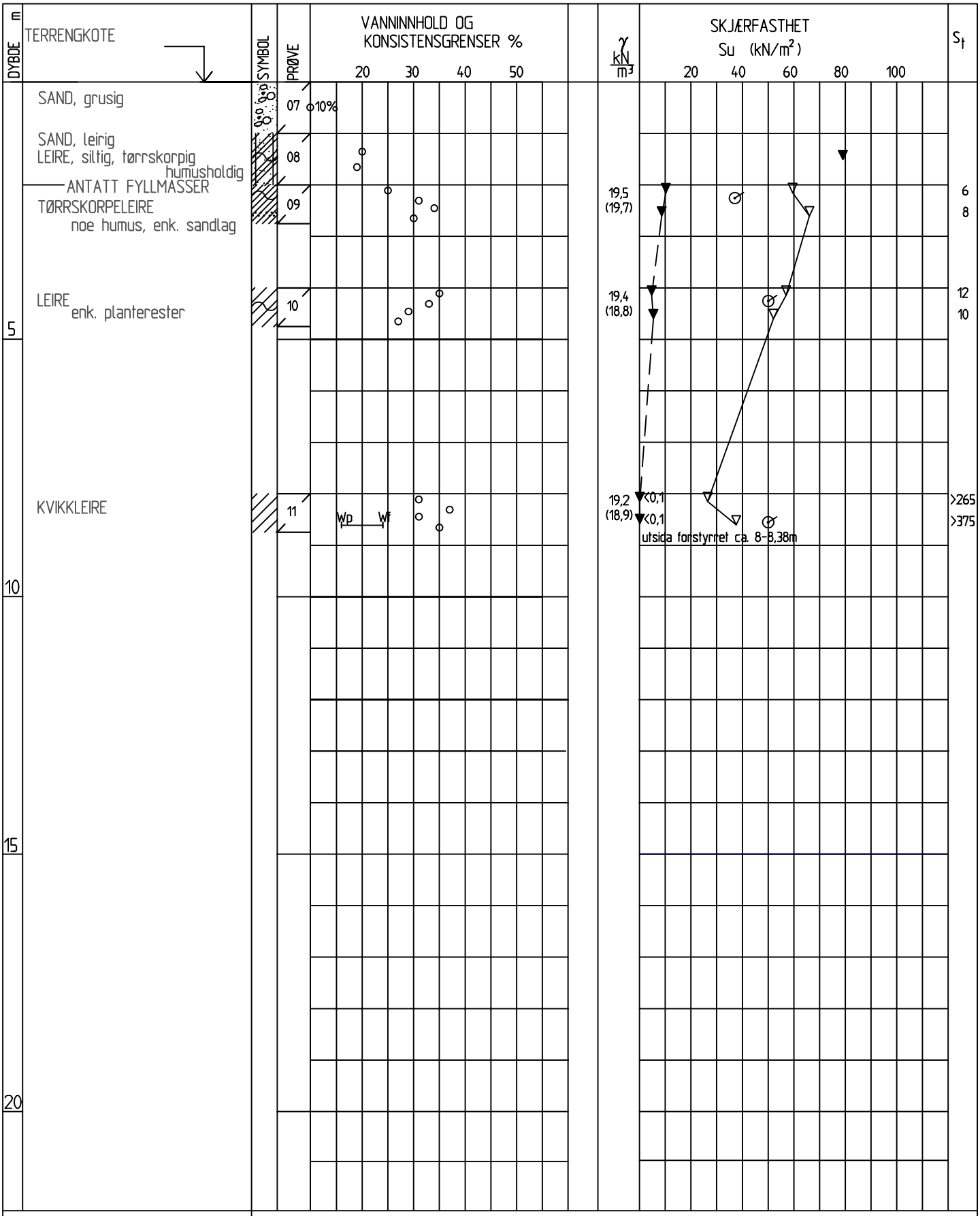
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 12.10.2015
	Boring nr. 300	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 54	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

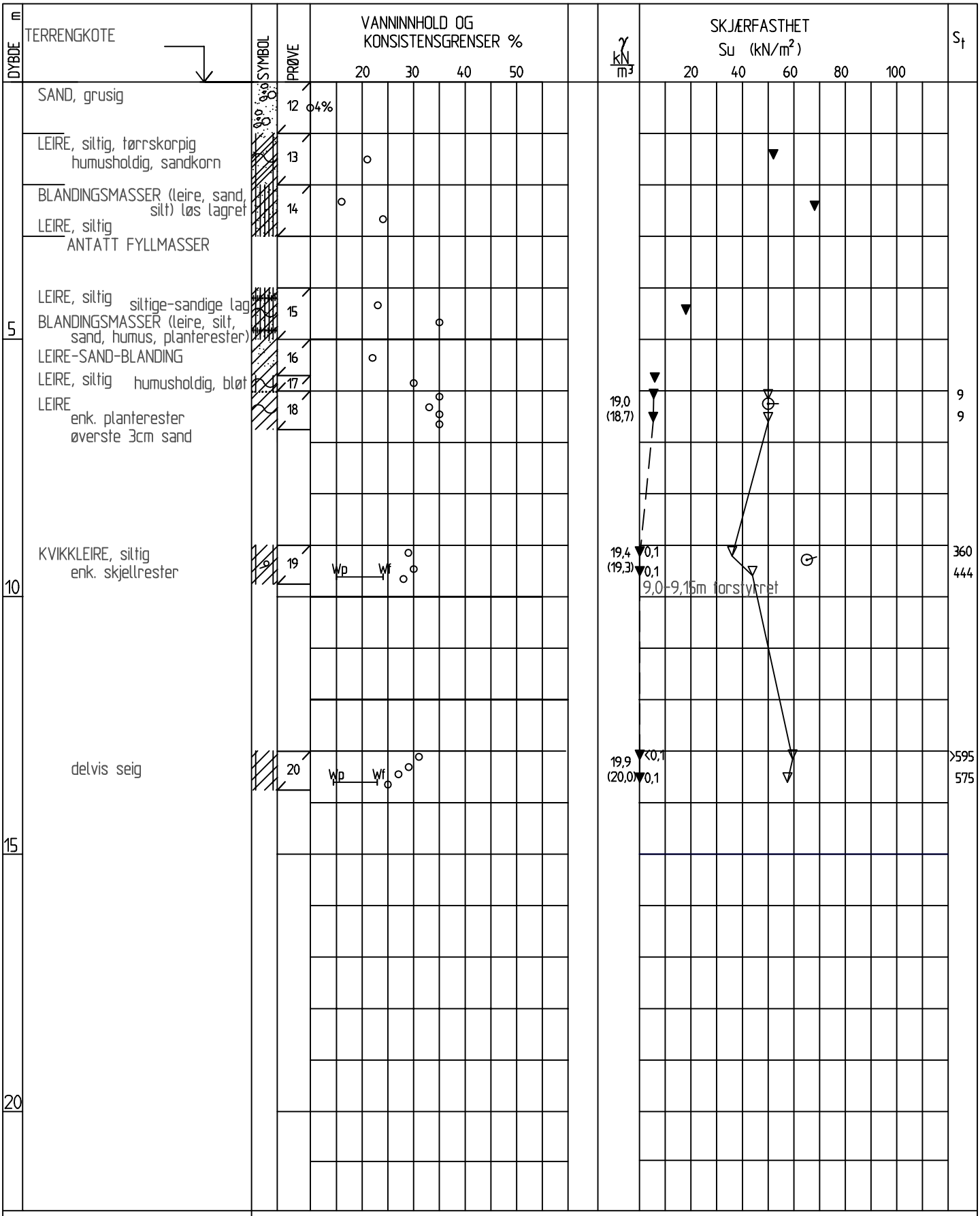
n = PORØSITET
Na= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 13.10.2015
	Boring nr. 520	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 55	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
—|— W_L FLYTEGRENSE
—|— W_F —"— KONUSMETODE
|— W_P PLASTISITETSGRENSE

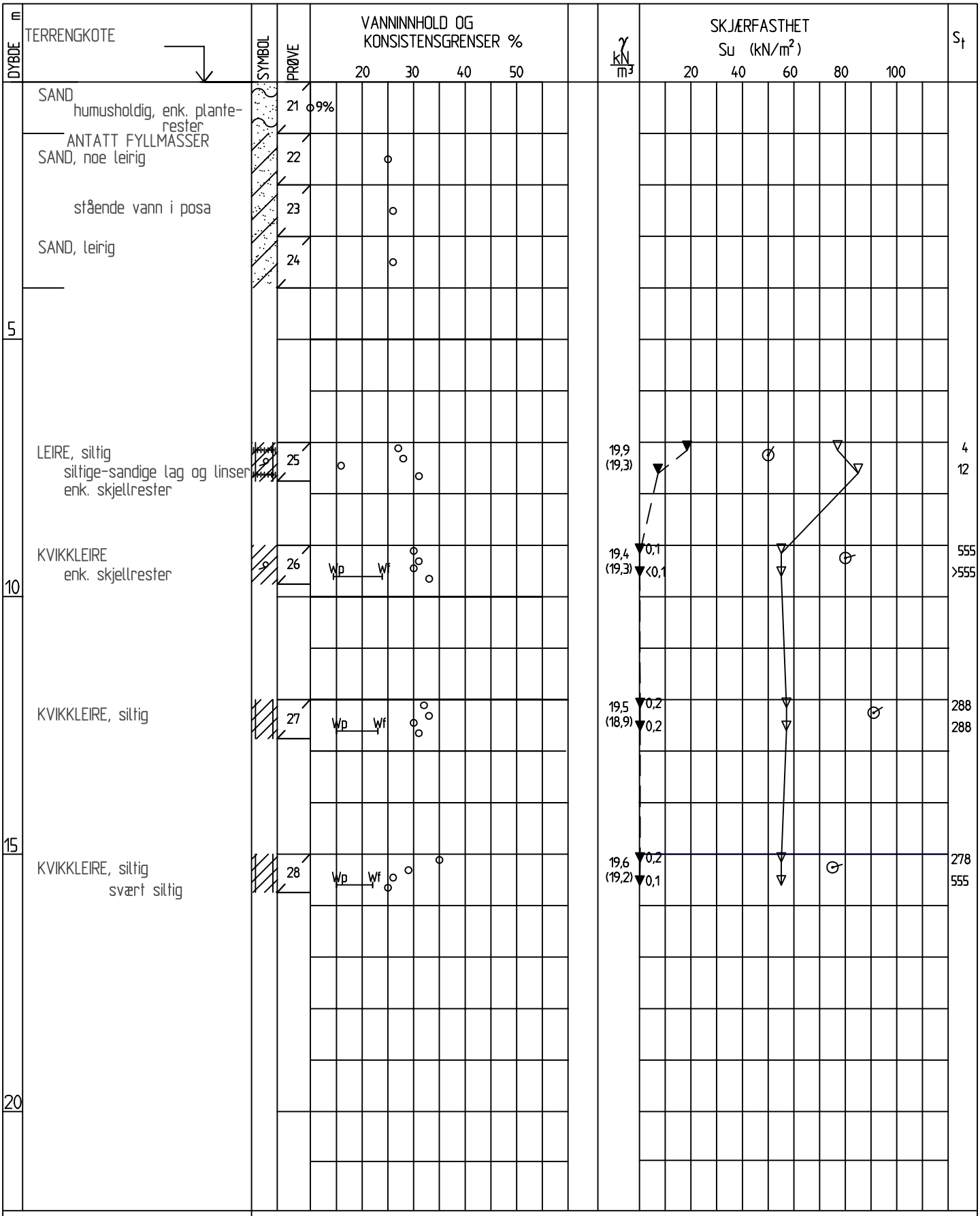
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 14.10.2015
	Boring nr. 720	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 56	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
—|— W_L FLYTEGRENSE
—|— W_F —"— KONUSMETODE
|— W_P PLASTISITETSGRENSE

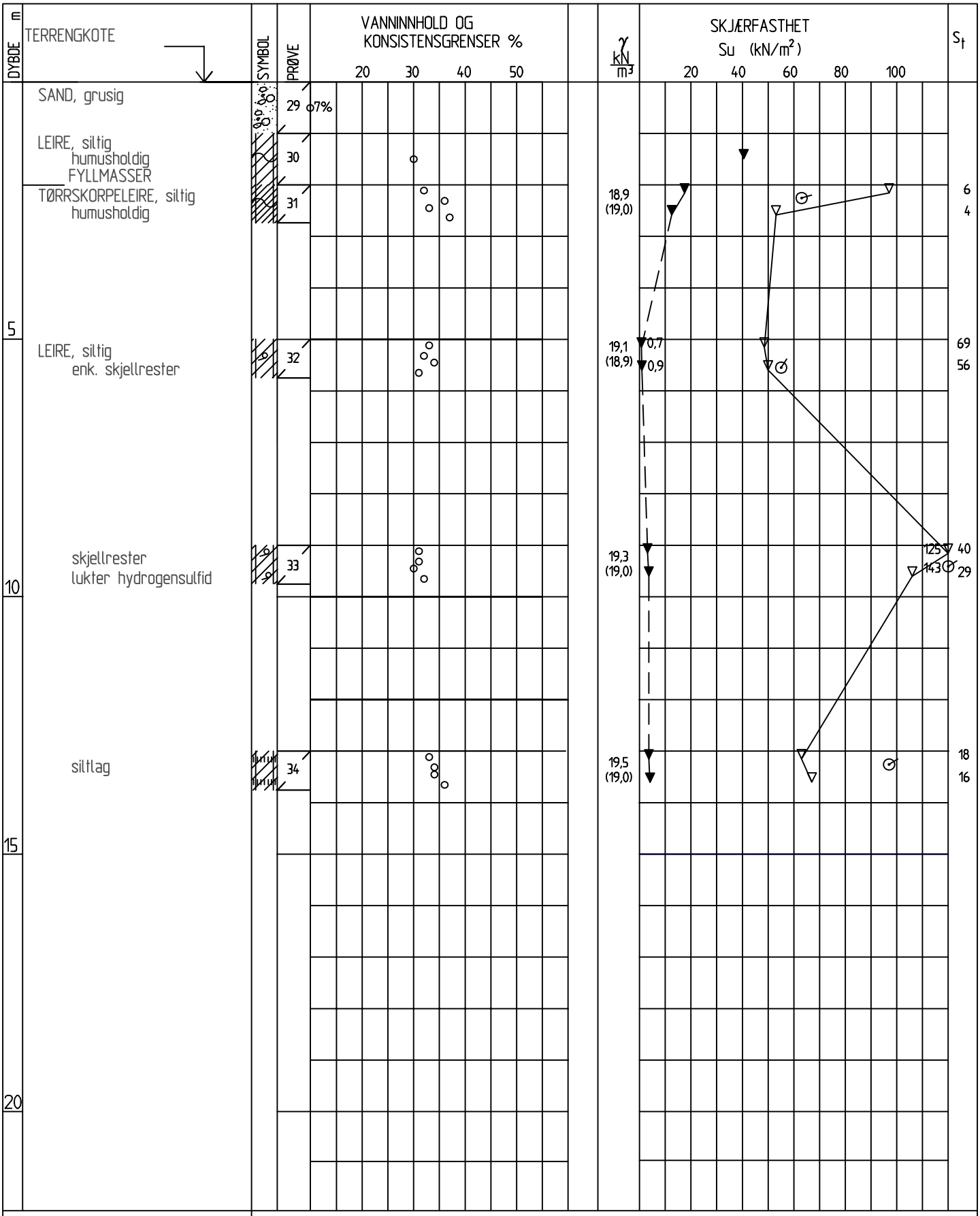
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 09.11.2015
	Boring nr. 1000	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 57	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

o NATURLIG VANNINNHOLD
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F —"— KONUSMETODE
|— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
O TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:	Prosjekt nr.	Dato:
HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	R.1644	10.11.2015
	Boring nr. 1210	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 58	

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER % (20 30 40 50)	γ kN/m³	SKJÆRFASTHET Su (kN/m²) (20 40 60 80 100)	St
	LEIRE, siltig sand-/gruskorn, siltlag, humusholdig		94	o		▼	
	siltlag, humusholdig, planterester		95	o		▼	
	ANTATT FYLLMASSER						
	LEIRE siltlag		96	o		▼	
	LEIRE, siltig humusholdig		97	o		▼	
	sandkorn, grøtete		98	o		▼	
5	bløt		99	o		▼	
	siltlag		100	o o o	19,5 (19,0)	▼ ▼ ▽ ⊙ ▽	20 11
10							
15							
20							

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

o NATURLIG VANNINNHOLD
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F —"— KONUSMETODE
|— W_P PLASTISITETSGRENSE

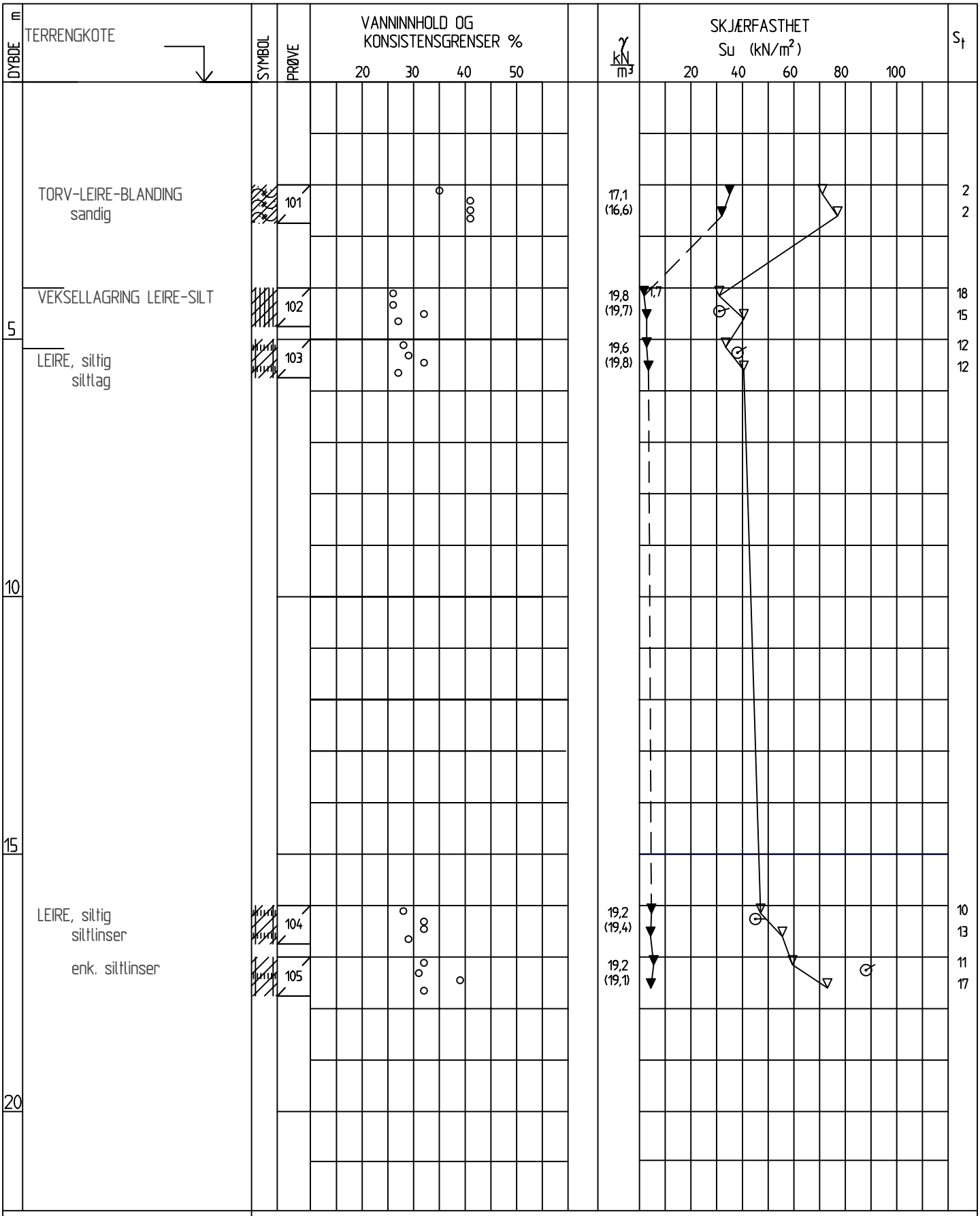
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
O TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 16.10.2015
	Boring nr. 1650	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 59	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
—|— W_L FLYTEGRENSE
—|— W_F —"— KONUSMETODE
|— W_P PLASTISITETSGRENSE

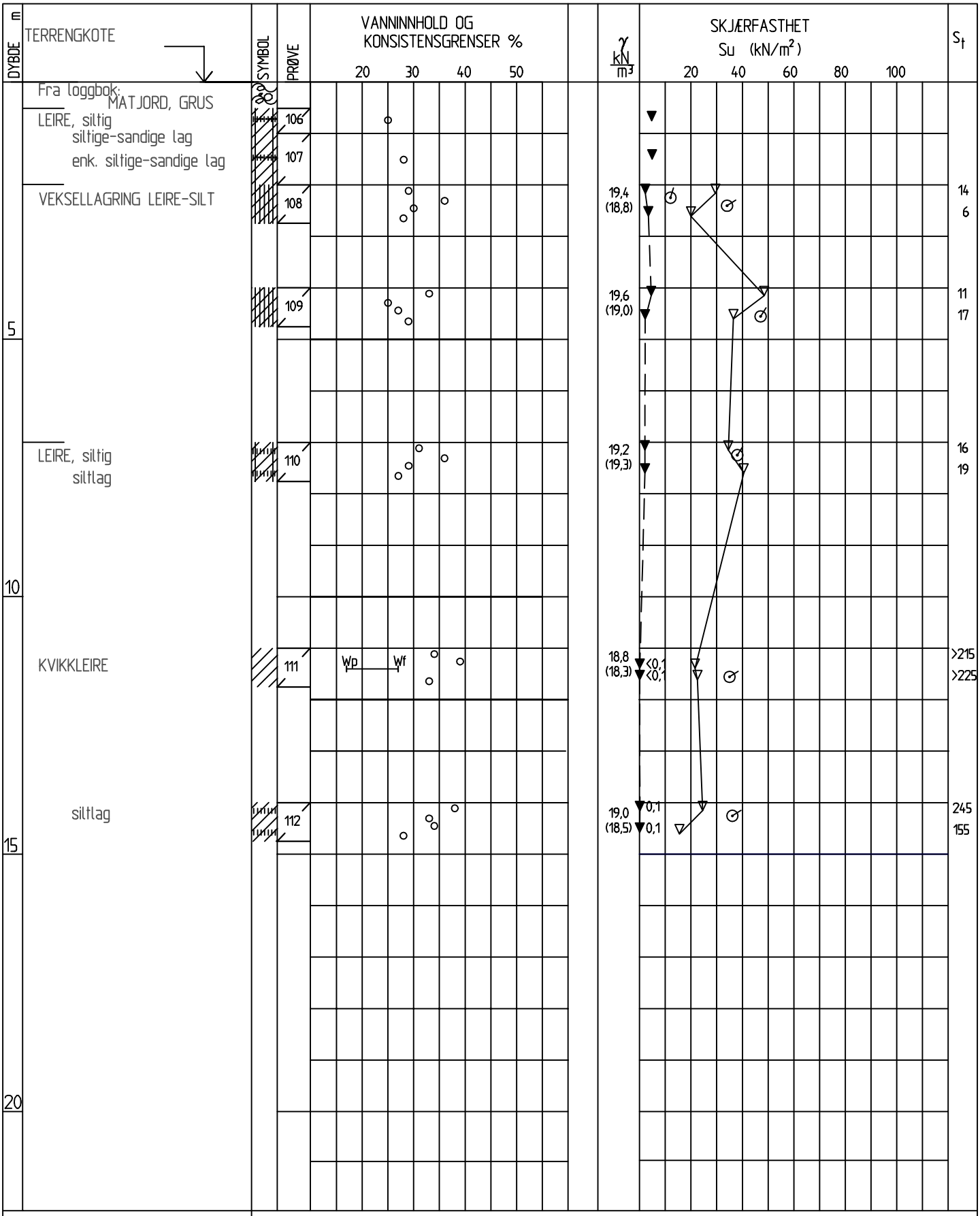
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 16.10.2015
	Boring nr. 1760	
Prøvetaker: 54mm	Tegn.nr. 60	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
—|— W_L FLYTEGRENSE
—|— W_F —"— KONUSMETODE
|— W_P PLASTISITETSGRENSE

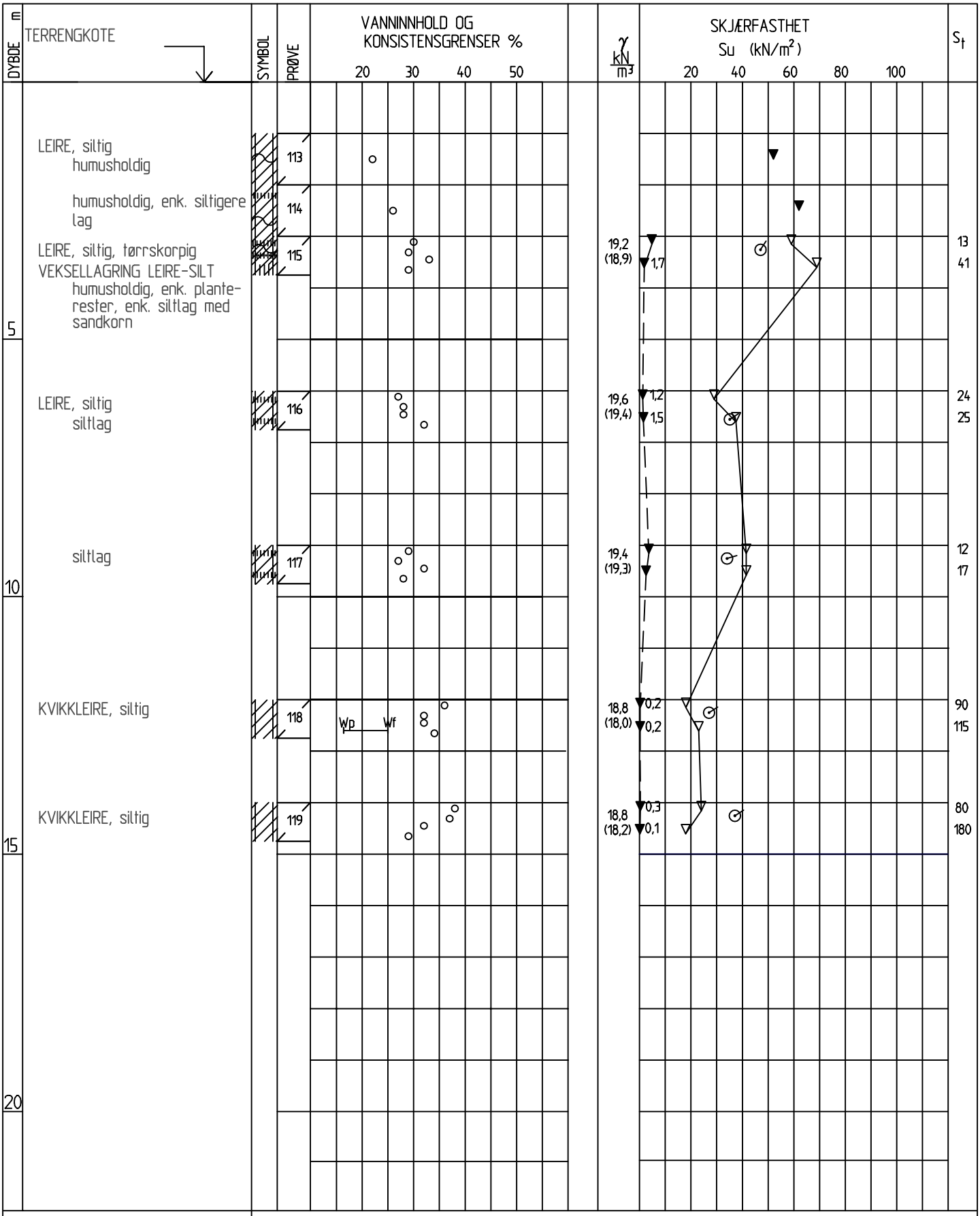
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 16.10.2015
	Boring nr. 1960	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 61	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

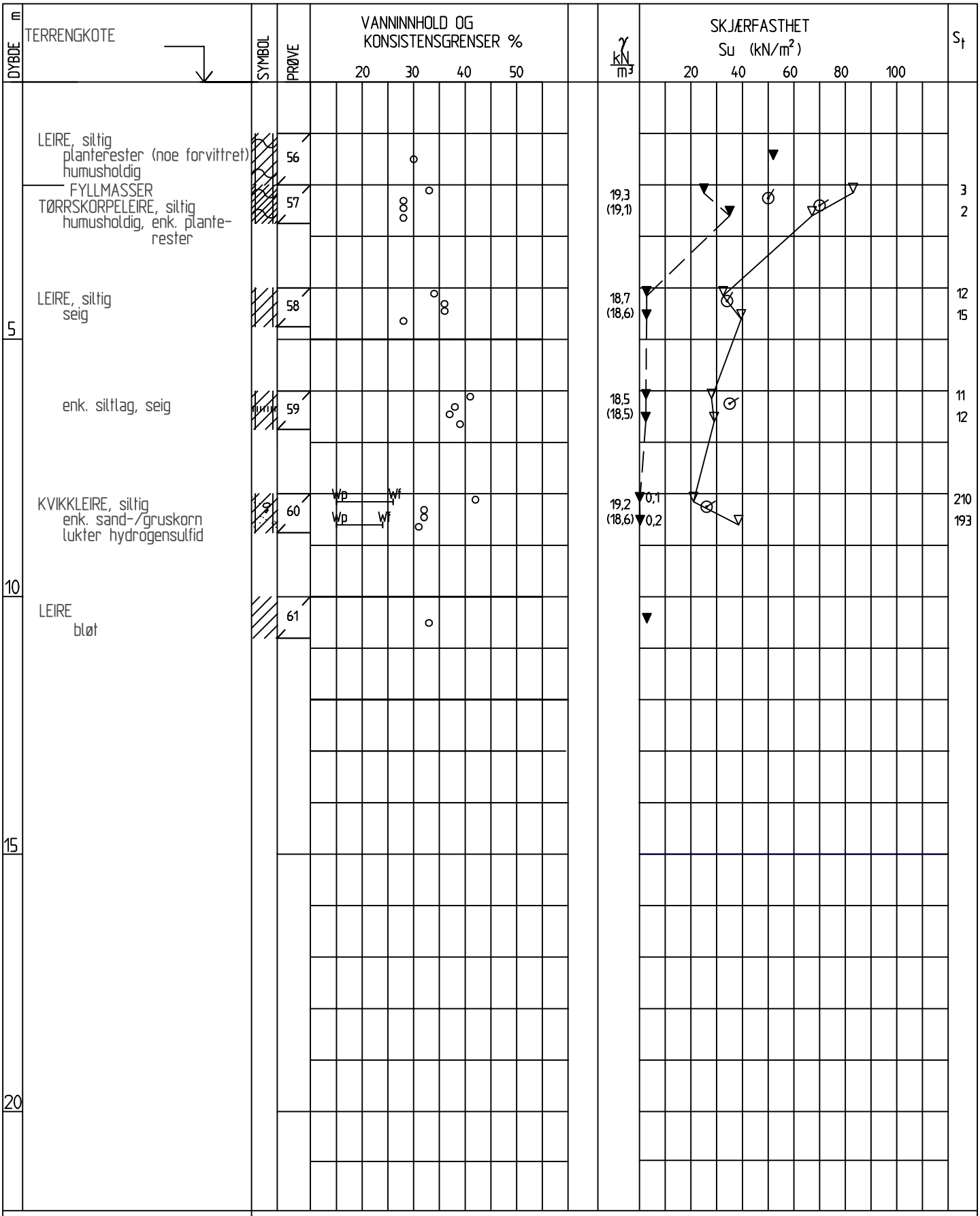
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 16.10.2015
	Boring nr. 2050	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 62	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

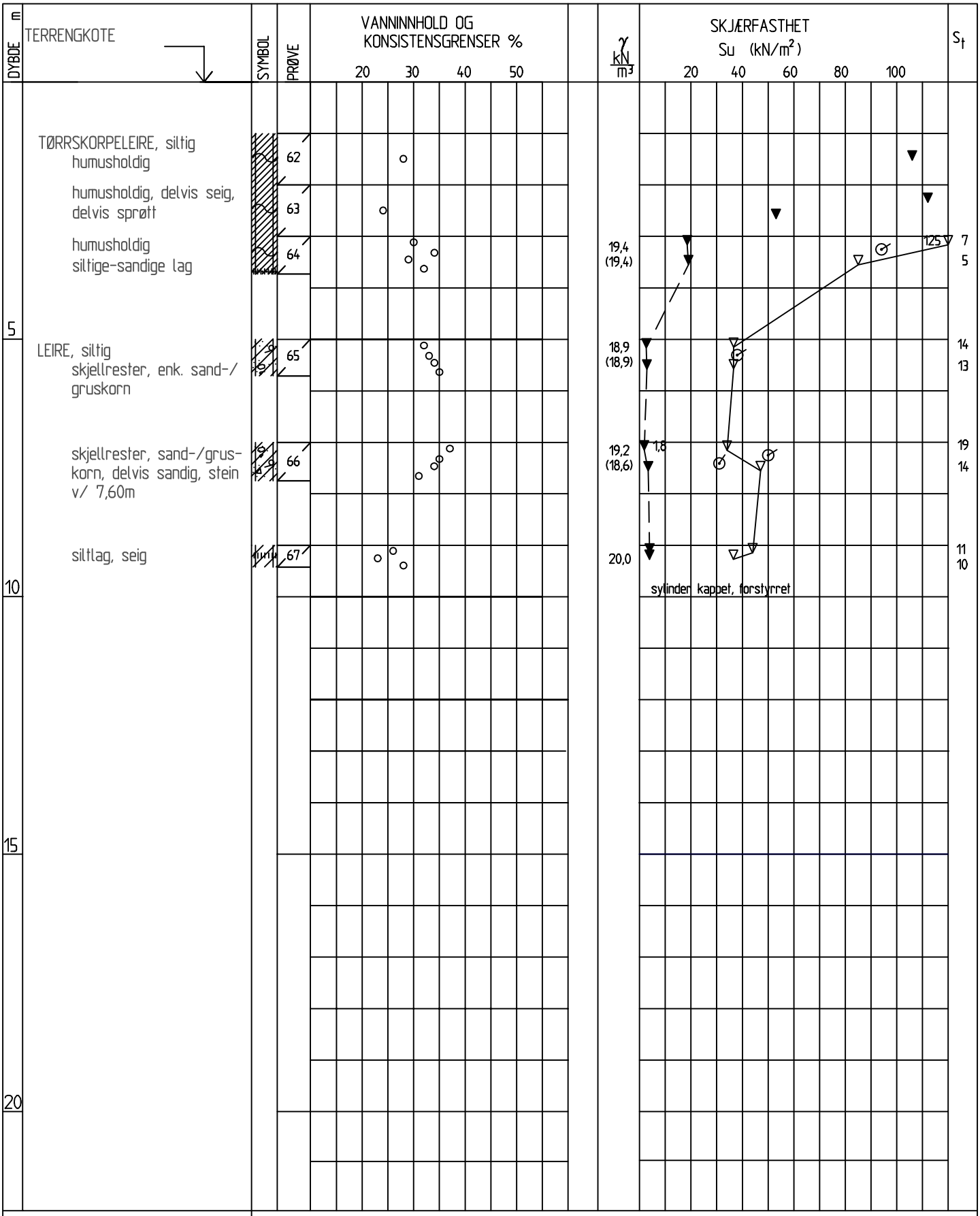
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 09.11.2015
	Boring nr. 2300	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 63	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

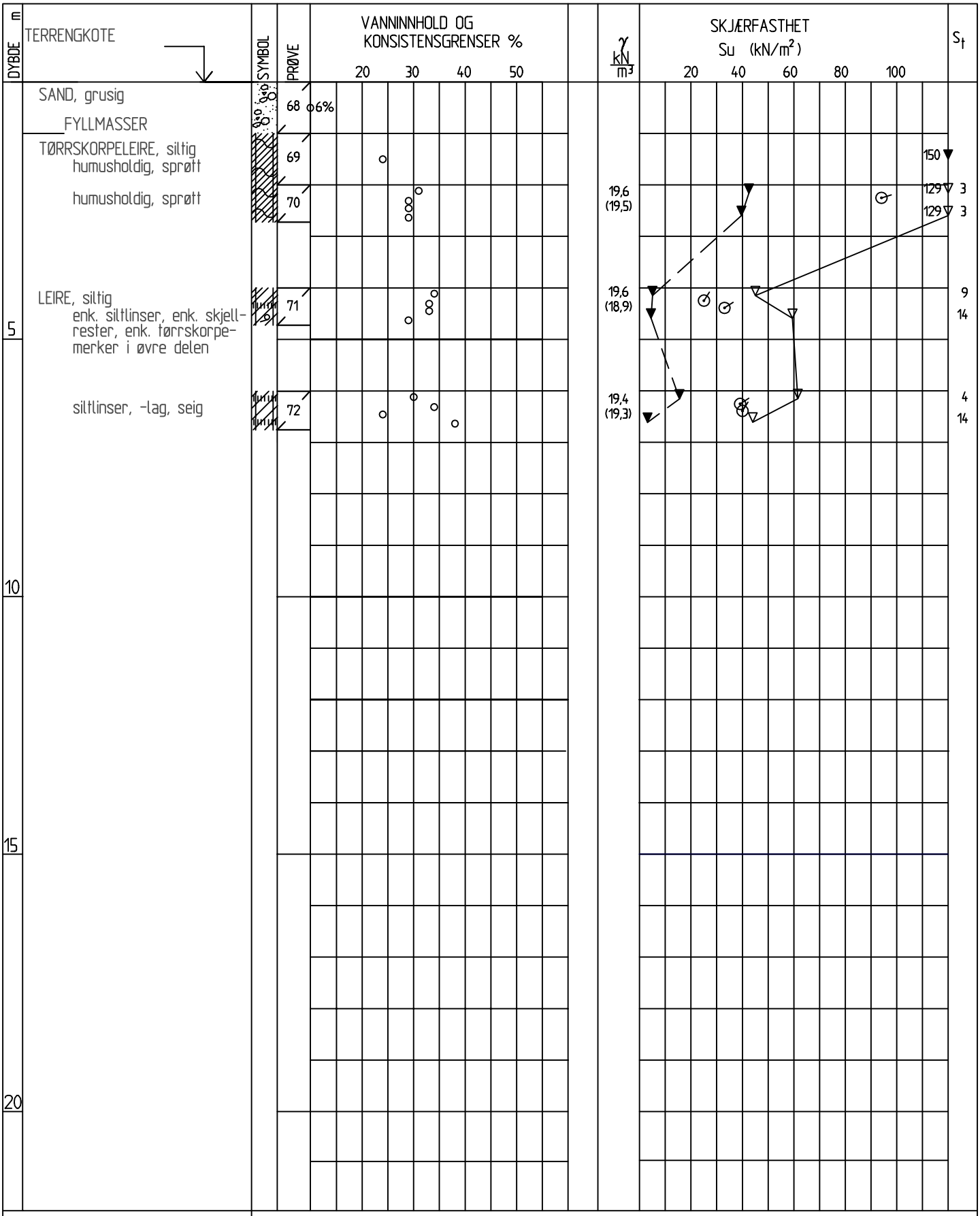
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1544	Dato: 30.10.2015
	Boring nr. 2810	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 64	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

o NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

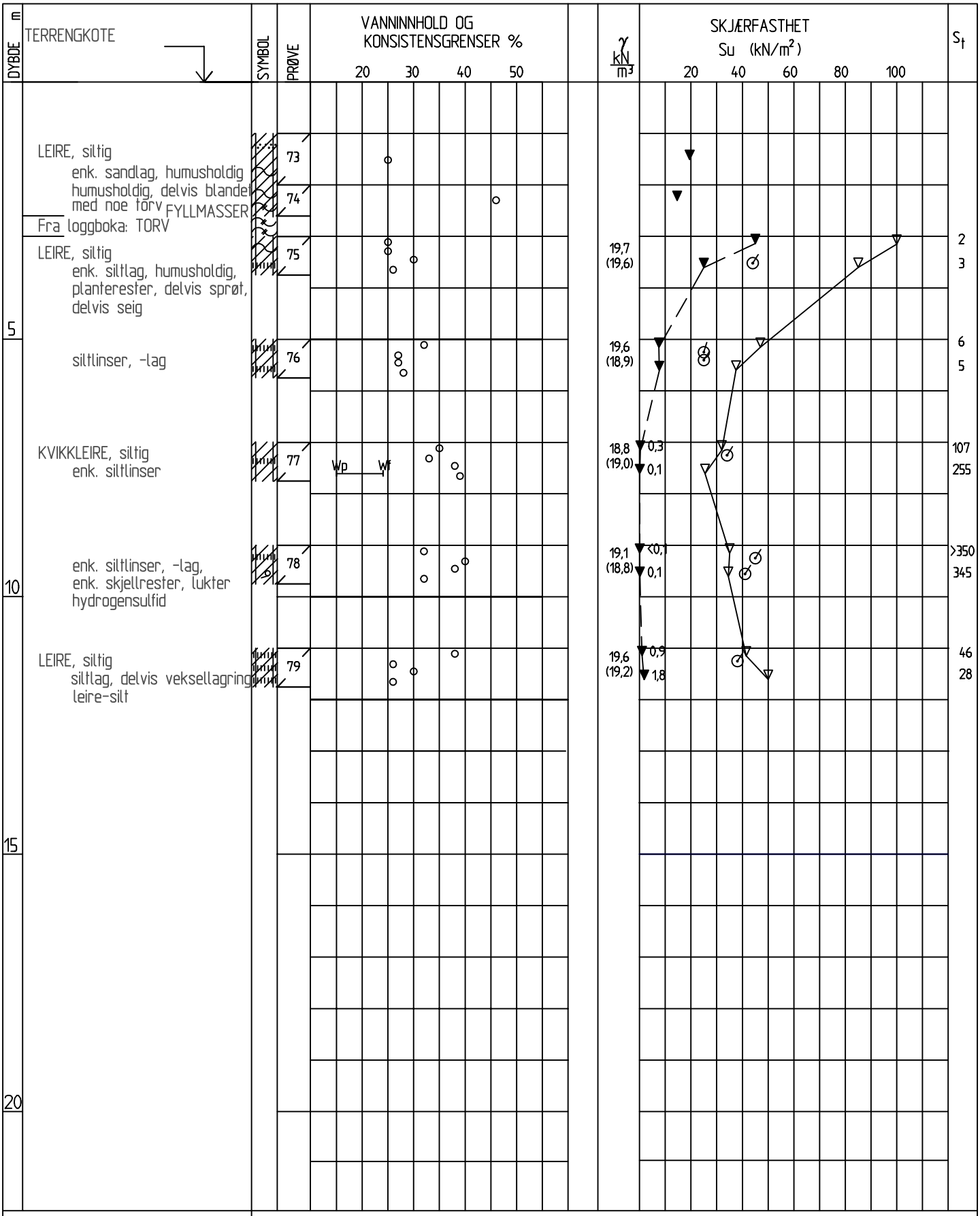
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
O TRYKKFORSØK
15-O-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 10.11.2015
	Boring nr. 2860	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 65	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F —"— KONUSMETODE
|— W_P PLASTISITETSGRENSE

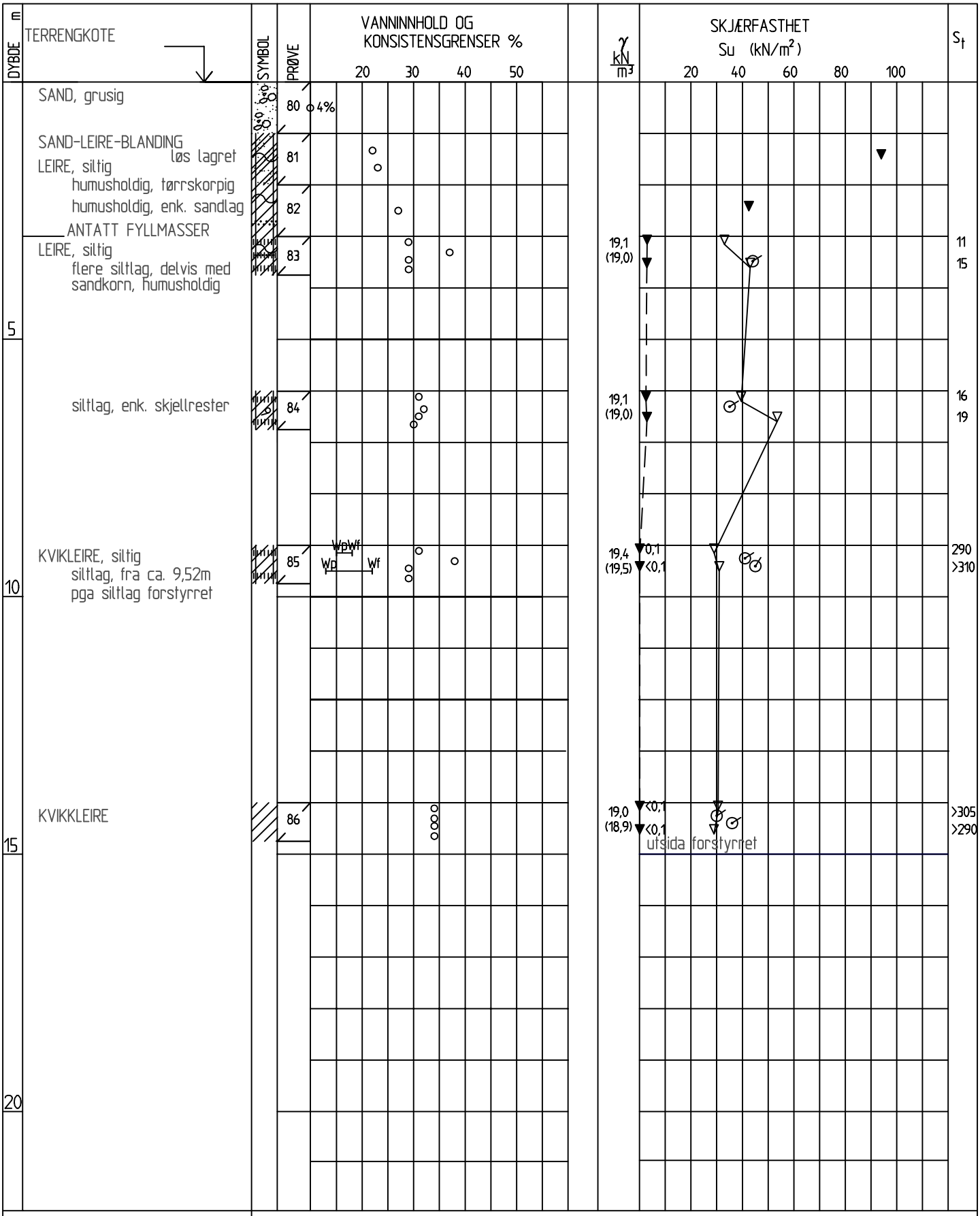
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 10.11.2015
	Boring nr. 2950	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 66	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
W_P PLASTISITETSGRENSE

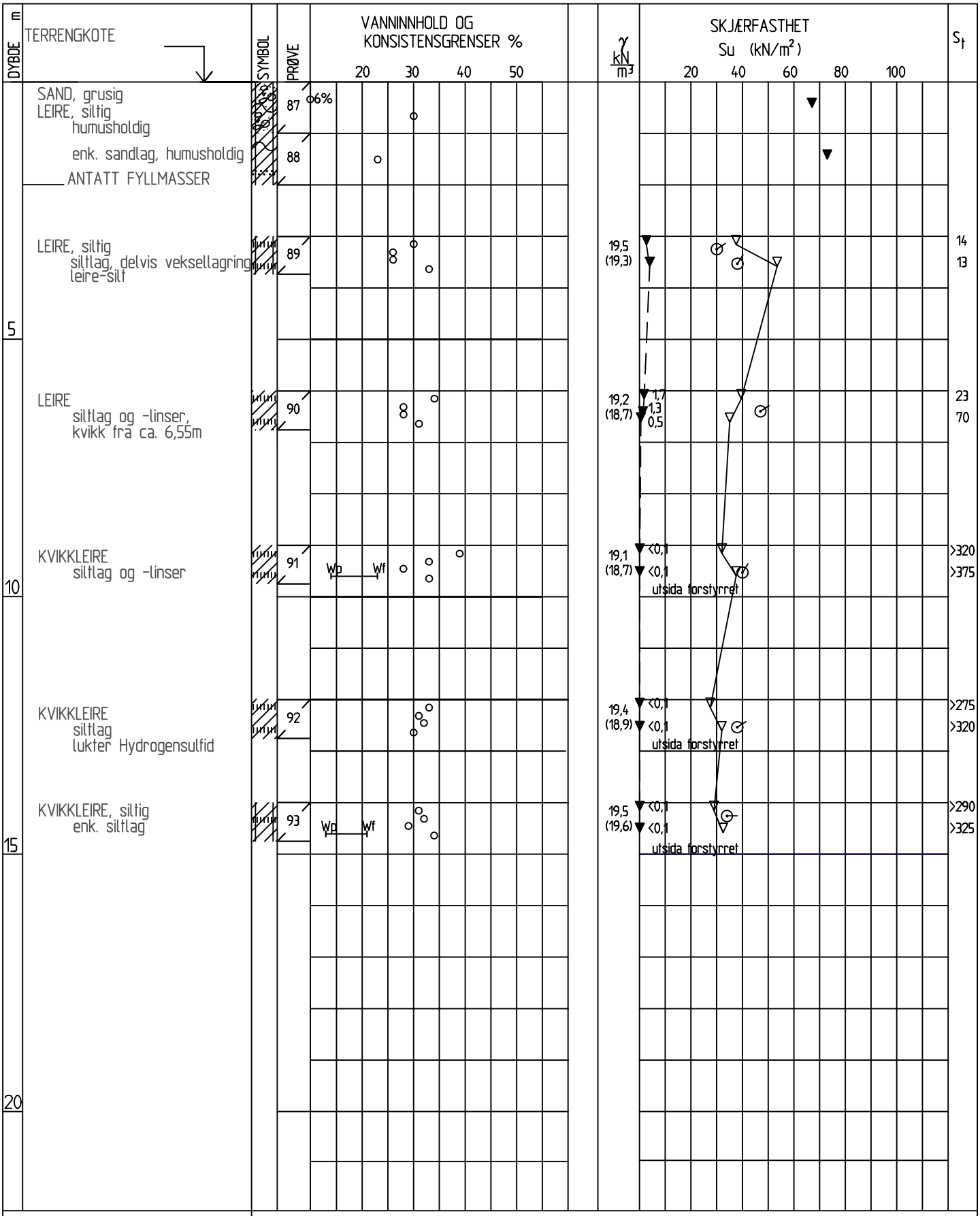
n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 11.11.2015
	Boring nr. 3130	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 67	



PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOLD
—|— W_L FLYTEGRENSE
—|— W_F —"— KONUSMETODE
|— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted.: HALLSET-LYSKLETT-SOLEMSBEKKEN	Prosjekt nr. R.1644	Dato: 06.11.2015
	Boring nr. 3340	
Prøvetaker: SKRUE/54mm	Tegn.nr. 68	

Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000	Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
0	7022223,87	574108,07	136,64	1840	7020723,01	574519,02	133,99
60	7022276,93	574124,02	135,61	1880	7020755,10	574540,97	136,35
90	7022306,95	574139,29	133,84	1920	7020790,44	574563,26	141,96
120	7022333,57	574150,09	132,38	1960	7020826,02	574538,10	142,98
150	7022363,52	574159,63	130,93	2000	7020857,08	574514,93	144,73
180	7022393,01	574168,06	129,67	2050	7020896,27	574485,09	146,96
210	7022420,00	574175,91	128,79	2090	7020928,13	574460,01	148,76
240	7022448,01	574185,48	128,57	2130	7020961,16	574436,01	149,60
270	7022475,94	574197,15	128,65	2170	7020998,41	574421,52	149,42
300	7022504,21	574209,25	128,79	2210	7021037,40	574407,39	149,03
330	7022533,92	574221,11	128,98	2260	7021082,42	574395,00	148,92
360	7022560,13	574229,80	129,25	2300	7021124,07	574387,98	149,08
400	7022599,75	574239,32	129,41	2350	7021170,17	574385,04	148,60
440	7022637,94	574244,98	129,42	2390	7021213,25	574373,21	148,38
480	7022678,00	574246,77	129,55	2440	7021250,47	574354,29	148,23
520	7022717,00	574243,96	129,79	2480	7021289,55	574330,38	147,84
570	7022770,91	574237,04	130,27	2530	7021336,35	574311,62	147,38
620	7022817,21	574232,91	130,79	2570	7021375,42	574305,16	147,19
650	7022845,98	574237,19	129,95	2610	7021414,99	574303,01	146,56
685	7022876,73	574249,22	128,25	2650	7021454,91	574299,25	145,86
720	7022911,56	574263,33	126,64	2690	7021492,80	574286,94	145,80
750	7022936,81	574270,51	125,37	2730	7021528,66	574266,56	145,81
780	7022966,25	574282,43	123,88	2770	7021566,04	574247,06	145,84
830	7023015,01	574304,16	121,09	2810	7021604,81	574229,53	145,56
870	7023052,98	574311,43	118,82	2860	7021646,09	574217,06	144,96
900	7023083,04	574307,19	117,36	2900	7021687,01	574205,32	144,61
940	7023119,15	574287,48	118,57	2950	7021730,00	574186,93	144,16
970	7023141,89	574264,81	114,38	2980	7021754,05	574169,29	144,08
1000	7023156,50	574240,08	113,11	3020	7021785,95	574139,81	143,87
1080	7023204,39	574176,18	109,33	3070	7021822,09	574106,94	143,66
1140	7023253,89	574145,87	106,27	3100	7021844,32	574086,71	142,77
1210	7023322,93	574139,40	102,96	3130	7021864,87	574068,81	141,68
1270	7023386,06	574142,46	100,86	3190	7021925,77	574072,90	139,50
1340	7023452,82	574145,50	100,80	3220	7021954,92	574075,45	138,49
1420	7023534,12	574155,90	96,32	3250	7021984,99	574077,61	137,49
1500	7023613,93	574174,90	95,78	3310	7022045,05	574082,49	137,17
1600	7020653,06	574299,07	127,03	3340	7022075,92	574085,91	137,17
1650	7020676,04	574336,65	127,90	3370	7022104,84	574089,73	137,07
1680	7020700,01	574363,99	128,89	3400	7022135,98	574094,10	137,01
1720	7020707,06	574402,99	130,28	3430	7022164,93	574098,19	136,79
1760	7020706,00	574441,98	131,36	3460	7022195,32	574103,03	136,64
1800	7020713,11	574481,03	133,11	17675	7013509,65	552315,27	152,53

Hallset-Lyseklett-Solmsbekken

Koordinater for innmålte punkt

Innmåling med Leica Viva GS08 plus

TRONDHEIM KOMMUNE

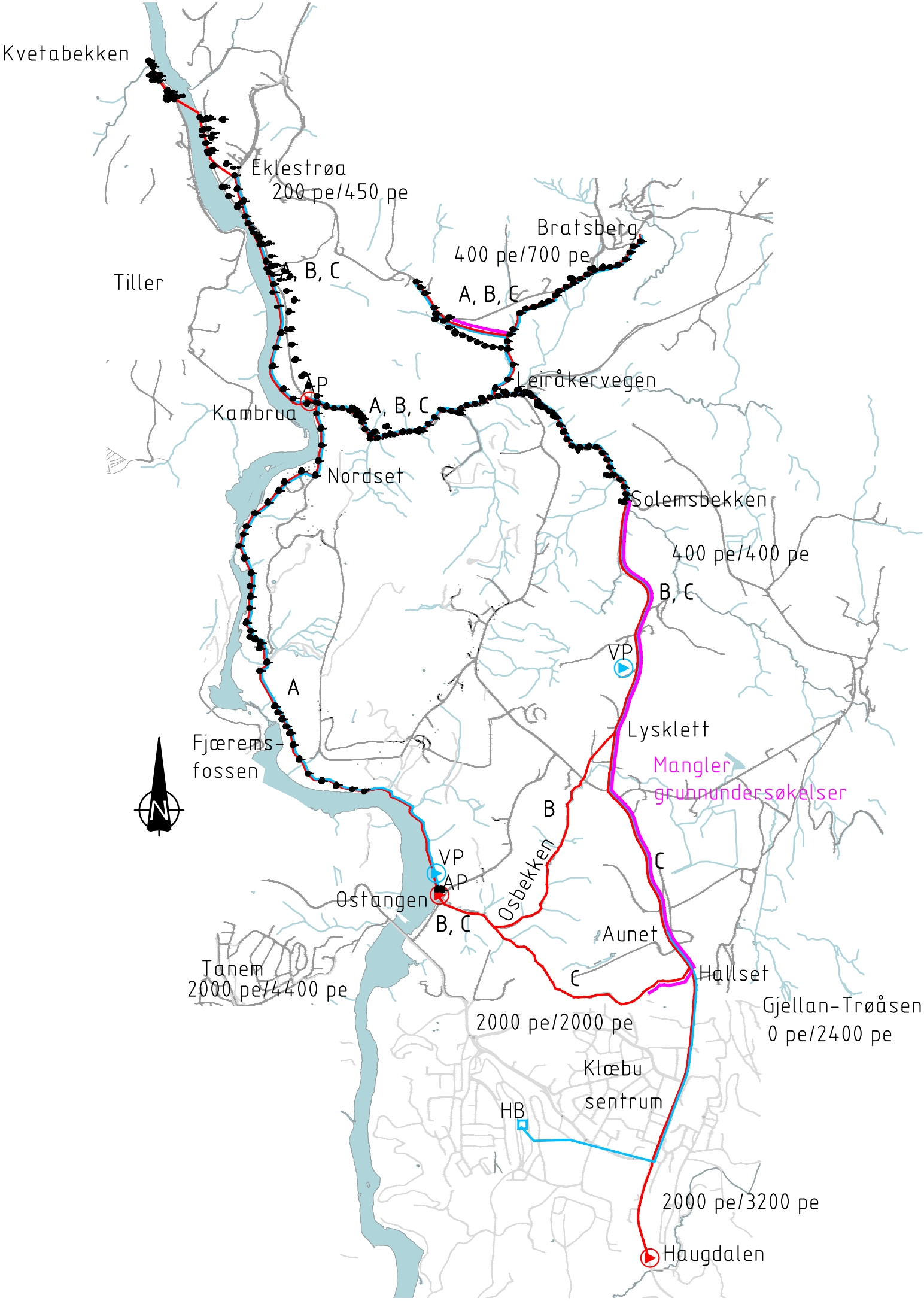
Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	16.11.2015
Målestokk:	
Prosjekt nr.	Tegn.nr.:
R.1644	99

R1644 Hallset – Lysklett – Solemsbekken

16.11.2015

Bilag 1

Oversiktskart som viser foreslåtte trase (avmerket lilla)


Kvetabekken
Eklestrøa
200 pe/450 pe
Bratsberg
400 pe/700 pe
A, B, C
Tiller
A, B, C
AP
Leiråkervegen
Kambrua
A, B, C
Nordset
Solemsbekken
400 pe/400 pe
B, C
VP
A
Lysklett
Fjærems-
fossen
Mangler
grunnundersøkelser
B
VP
AP
C
Osbekken
Ostangen
B, C
Aunet
Tanem
2000 pe/4400 pe
C
Hallset
Gjellan-Trøåsen
0 pe/2400 pe
2000 pe/2000 pe
Klæbu
sentrum
HB
2000 pe/3200 pe
Haugdalen

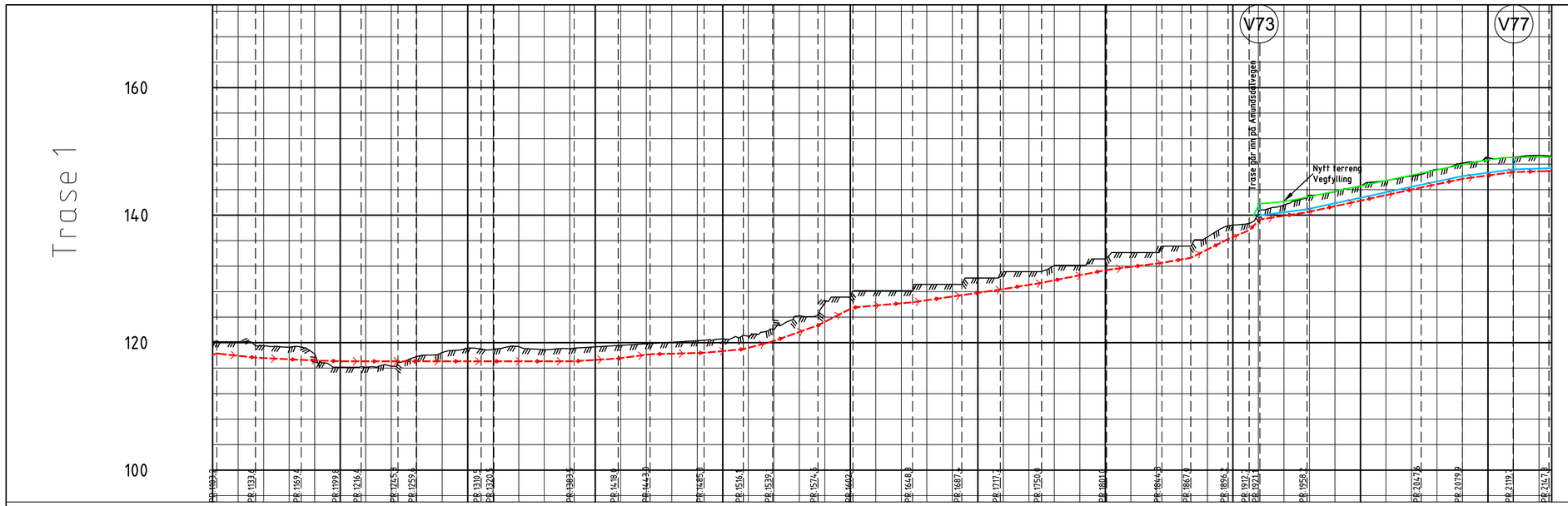
R1644 Hallset – Lysklett – Solemsbekken

16.11.2015

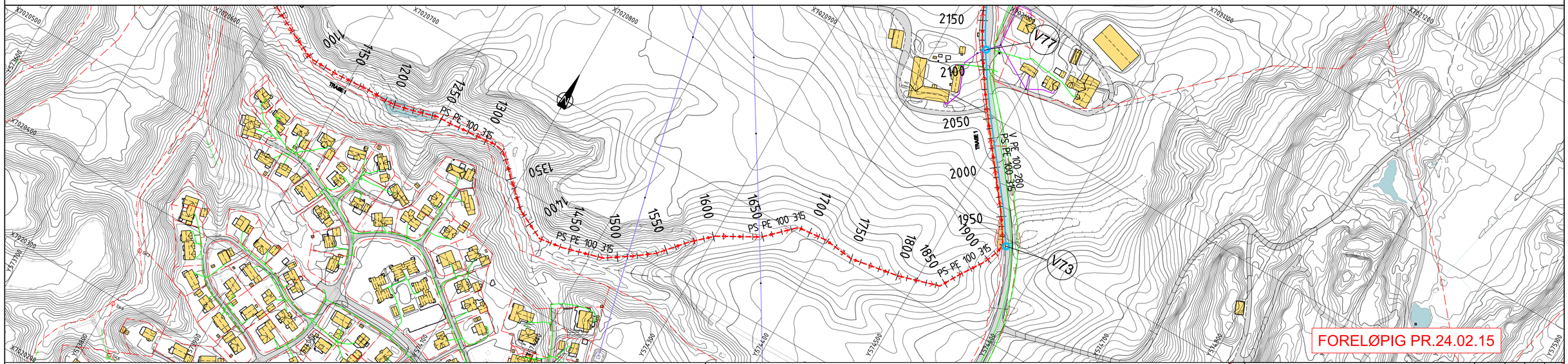
Bilag 2

Multiconsult oppdrag 416647

Tegning GH002, GH003 og GH004. Tiller-Bratsberg-Klæbu, forprosjekt VA.
Foreløpige plan- og profiltegninger pr.24.02.15



PROFIL NR.		1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2150
Grunneier													
Markslag													
Grunnforhold													
TERRENG H./TOPP VEGDEKKE		120,14 120,14 119,54 119,29 118,24 116,14 116,14 116,29 116,29 117,82 118,46 119,15 118,92 119,39 118,90 119,06 120,59 121,00 122,09 124,21 126,15 127,21 128,14 128,14 129,14 129,14 130,14 131,14 131,14 132,14 132,14 133,15 134,14 134,14 135,14 136,56 138,43 141,51 142,17 142,90 143,74 144,58 145,42 146,26 147,10 147,94 148,67 149,06 149,10											
Hor.vinkelpunktavstand i m		28,9 30,4 35,8 30,4 16,6 28,9 14,3 50,9 10,0 62,9 34,5 25,0 42,3 30,8 23,0 35,5 27,4 46,7 38,7 30,2 32,3 51,0 43,3 22,7 29,3 16,5 8,4 37,1 89,4 32,3 39,8 28,1 31,7											
Vannledning	Kumavstand i m	37,6 89,4 32,4 40,3 27,5 31,7											
	Fall i ‰	25,4 42,9 42,1 26,4 6,2 -1,0											
	Kote utv. topp	139,95 140,93 144,76 146,12 147,19 147,36 147,36											
	Type og dim	280PE 100 SDR 11											
Pumpeledning spillvann	Kumavstand i m	28,9 30,4 35,8 30,4 183,7 34,5 25,0 42,3 30,8 23,0 35,5 27,4 46,7 68,9 32,3 51,0 43,3 22,7 29,3 16,5 8,4 37,1 89,4 32,3 39,8 28,1 31,7											
	Fall i ‰	70,9 -21,5 -9,7 -7,3 0,0 12,8 26,5 5,2 18,6 52,6 71,5 101,4 17,6 29,0 32,8 39,5 25,9 34,4 100,6 84,1 201,4 30,7 43,4 42,1 26,7 6,0 -4,5											
	Kote utv. topp	118,42 117,65 117,30 117,08 117,08 117,52 118,18 118,40 118,98 120,19 122,72 125,51 126,33 128,33 129,39 131,40 132,52 133,30 136,25 137,63 139,32 140,46 144,33 145,69 146,76 146,83 146,83											
	Type og dim	315PE 100 SDR 17											



TEGNFORKLARING

	Eksisterende	Nedlegges	Planlagt
Vannledning			
Spillvannsledning			
Overvannsledning			
AF-felles			
Drensledning			
Pumpeledning spillvann			
Stikkrenne			
Vannkum			
Spillvannskum			
Overvannskum			
Brannkum			
Sandfangkum, plan rist/kuppelrist			
Trykkøkningsstasjon vann			
Pumpestasjon spillvann			
Vegfylling			

	Eksisterende	Nedlegges	Planlagt
EL- kabel, høyspent			
EL- kabel, lavspent			
Tele kabel			

Geodetisk referanse:
Kartplan (x,y): EUREF89/UTM sone 32
Høydereferanse: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

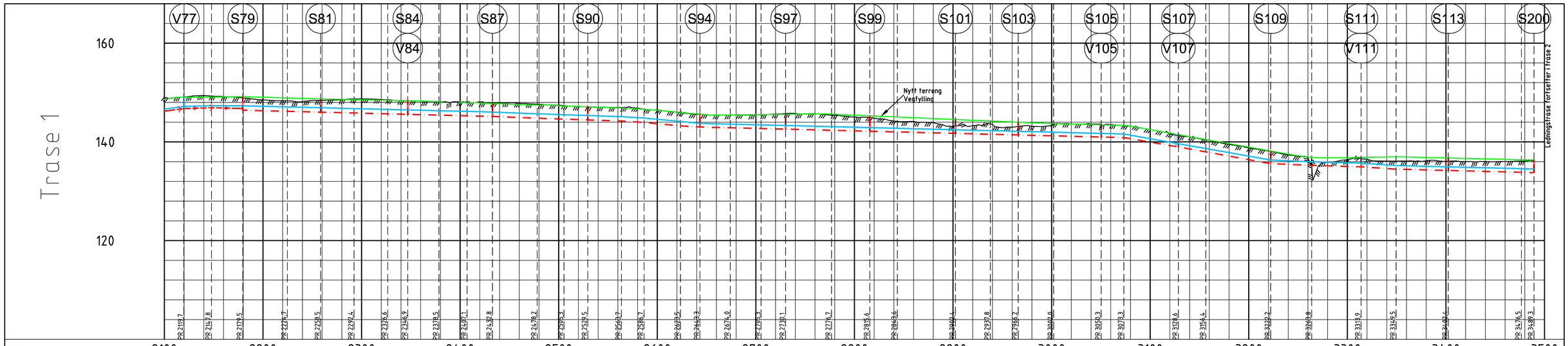
TRONDHEIM KOMMUNE
Tiller-Bratsberg-Klæbu, forprosjekt VA

Ostangen - Hallset - Kambrua - Kvetabekken
Trase 1 (Ostangen - Furuhaugmyra)

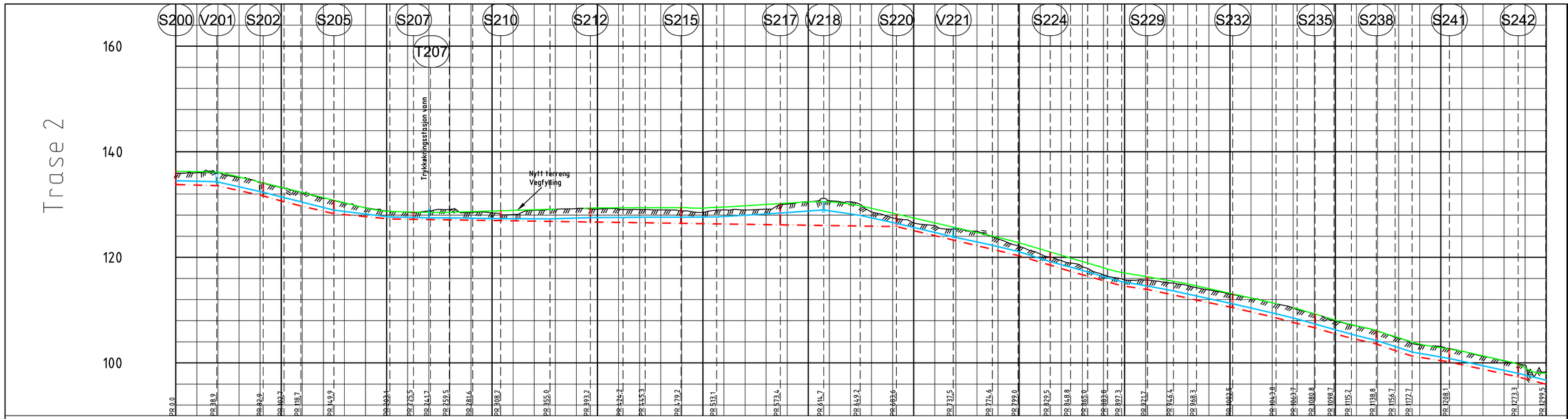
Fag: VA
Format: A1
Dato: 15.03.2015
Format/Målestokk: 1:2000 / 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status:
Konstr./Tegnet: LJ
Kontrollert: LPR
Godkjent: LPR
Oppdragsnr.: 416647
Tegningsnr.: GH002
Rev.:

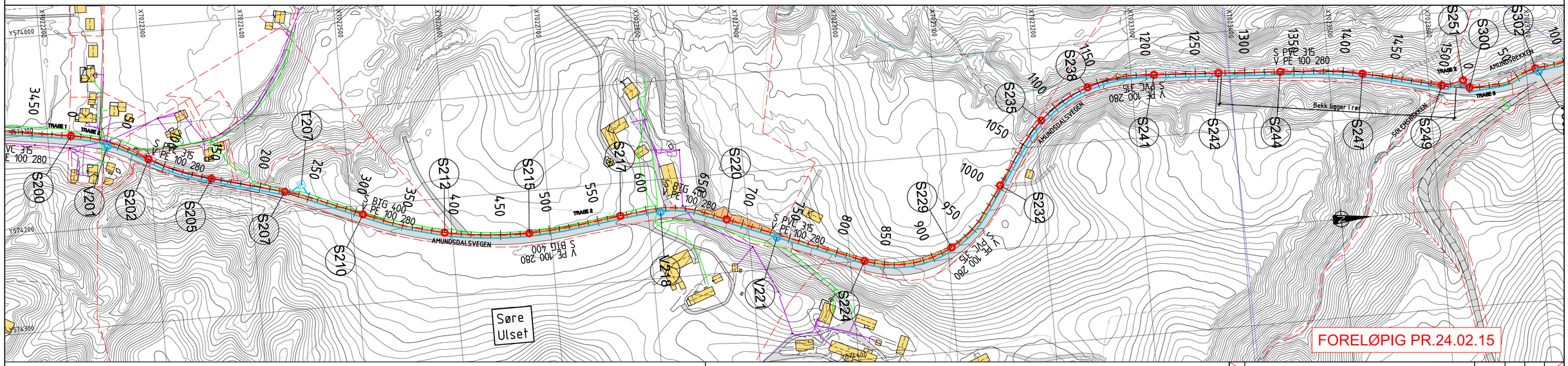

Trase 1
160
140
120
V77 S79 S81 S84 S87 S90 S94 S97 S99 S101 S103 S105 S107 S109 S111 S113 S200
V84 V105 V107 V111
Nytt terreng
Vegfylling
Ledningstrase fortsetter i trase 2
PR 2119,7 PR 2147,8 PR 2179,5 PR 2229,7 PR 2258,5 PR 2297,4 PR 2329,6 PR 2346,9 PR 2378,5 PR 2407,1 PR 2432,8 PR 2478,2 PR 2509,2 PR 2529,5 PR 2569,7 PR 2586,7 PR 2629,5 PR 2649,3 PR 2671,0 PR 2709,3 PR 2739,1 PR 2779,7 PR 2815,6 PR 2843,6 PR 2909,7 PR 2937,8 PR 2956,2 PR 3009,0 PR 3050,3 PR 3078,3 PR 3128,6 PR 3156,4 PR 3229,2 PR 3269,8 PR 3319,9 PR 3349,5 PR 3407,1 PR 3476,5 PR 3489,3
2100 2200 2300 2400 2500 2600 2700 2800 2900 3000 3100 3200 3300 3400 3500

| PROFIL NR. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---



PROFIL NR.		0		100		200		300		400		500		600		700		800		900		1000		1100		1200		1300
Grunneier																												
Markslag																												
Grunnforhold																												
TERRENG H./TOPP VEGDEKKE		136,33	136,24	136,12	135,23	134,25	133,27	132,29	131,31	130,33	129,37	128,75	128,61	128,53	128,54	128,65	128,77	128,89	129,01	129,13	129,24	129,36	129,39	129,39	129,40	129,41	129,32	129,52
Hor.vinkelpunktavstand i m			38,9	44,1	19,8	16,0	31,3	53,2	22,4	16,2	17,8	22,1	26,6	46,8	38,2	31,0	21,1	33,9	33,9	60,4	41,2	34,5	34,4	53,9	37,0	24,4	30,5	19,3
Vannledning	Kumavstand i m		39,0	43,9	19,8	16,0	31,3	53,2	22,4	14,7	19,3	22,1	26,6	46,8	38,2	31,0	21,1	33,9	33,9	60,4	41,0	34,8	34,4	53,9	37,0	24,4	30,6	19,2
	Fall i ‰		-5,0	-45,7	-50,2	-50,3	-50,3	-24,5	-3,0	-5,1	-0,1	-3,0	-3,0	-0,7	6,0	1,2	1,9	0,2	1,4	12,0	14,6	-30,1	-43,9	-47,3	-43,1	-48,1	-62,9	-53,6
	Kote utv. topp		134,52	134,32	132,32	131,32	130,52	128,94	127,64	127,58	127,48	127,47	127,41	127,33	127,29	127,53	127,56	127,60	127,61	127,66	128,38	128,98	127,95	126,44	123,88	122,29	121,11	119,19
	Type og dim		280PE 100 SDR 11																									
Spillvannsledning	Kumavstand i m		38,9	44,1	19,8	16,0	31,3	53,2	22,4	16,2	17,8	22,1	26,6	46,8	38,2	31,0	21,1	33,9	33,9	60,4	41,2	34,5	34,4	53,9	37,0	24,4	30,5	19,3
	Fall i ‰		-5,0	-44,6	-55,0	-49,9	-46,7	-19,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-47,3	-47,3	-48,1	-59,9	-61,4
	Kote innv. bunn		133,78	133,59	131,63	130,54	129,74	128,28	127,27	127,20	127,15	127,10	127,03	126,95	126,81	126,70	126,61	126,54	126,44	126,34	126,16	126,04	125,93	125,83	123,28	121,52	120,35	118,52
	Type og dim		315PVC SN8					400Betong																315PVC SN8				

PROFIL NR.		1400		1450		1500		1550		1600		1650		1700		1750		1800		1850		1900		1950		2000		2050
Grunneier																												
Markslag																												
Grunnforhold																												
TERRENG H./TOPP VEGDEKKE		117,04	116,36	115,68	114,95	114,08	113,19	112,29	111,40	110,44	109,32	108,11	107,04	106,05	104,77	103,57	102,87	102,22	101,33	100,43	99,03	98,02	97,03	96,03	95,03	94,03	93,03	92,03
Hor.vinkelpunktavstand i m		13,4	24,4	24,7	21,9	34,2	41,2	19,9	17,1	17,9	16,5	23,6	17,9	16,1	35,4	65,2	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7
Vannledning	Kumavstand i m	13,4	24,4	24,7	21,9	34,2	41,2	19,9	17,1	17,9	16,5	23,6	17,9	16,1	35,4	65,2	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7
	Fall i ‰	-57,1	-32,8	-37,8	-43,4	-43,4	-45,9	-49,3	-56,5	-56,5	-56,3	-49,7	-64,7	-64,9	-34,8	-43,3	-48,6	20,2	-48,6	20,2	-48,6	20,2	-48,6	20,2	-48,6	20,2	-48,6	20,2
	Kote utv. topp	116,15	115,38	114,58	113,64	112,68	111,20	109,30	108,33	107,36	106,35	105,43	104,26	103,10	102,07	100,84	98,01	96,79	97,03	96,03	95,03	94,03	93,03	92,03	91,03	90,03	89,03	88,03
	Type og dim																											
Spillvannsledning	Kumavstand i m	13,4	24,4	24,7	21,9	34,2	41,2	19,9	17,1	17,9	16,5	23,6	17,9	16,1	35,4	65,2	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7	26,2	36,7
	Fall i ‰	-56,2	-28,8	-42,0	-44,3	-41,3	-47,2	-54,3	-48,4	-59,8	-54,3	-45,3	-70,3	-64,7	-31,9	-43,3	-52,4	-8,0	-52,4	-8,0	-52,4	-8,0	-52,4	-8,0	-52,4	-8,0	-52,4	-8,0
	Kote innv. bunn	114,62	113,91	112,87	111,90	110,49	108,54	107,46	106,63	105,56	104,66	103,59	102,34	101,30	100,17	97,35	95,98	94,98	94,98	94,98	94,98	94,98	94,98	94,98	94,98	94,98	94,98	94,98
	Type og dim		315PVC SN8																									



TEGNFORKLARING

	Eksisterende	Nedlegges	Planlagt
Vannledning			
Spillvannsledning			
Overvannsledning			
AF-felles			
Drensledning			
Pumpeledning spillvann			
Stikkrenne			
Vannkum			
Spillvannskum			
Overvannskum			
Brannkum			
Sandfangkum, plan rist/kuppelrist			
Trykkøkningsstasjon vann			
Pumpestasjon spillvann			
Vegfylling			

	Eksisterende	Nedlegges	Planlagt
EL- kabel, høyspent			
EL- kabel, lavspent			
Tele kabel			

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

TRONDHEIM KOMMUNE
Tiller-Bratsberg-Klæbu, forprosjekt VA

Ostangen - Hallset - Kambrua - Kvetabekken
Trase 2 (Furuhaugmyra - Solemsbekken)

Fag: VA | Format: A1
Dato: 15.03.2015
Format/Målestokk: 1:2000 / 1:400

Geodetisk referanse:
Kartplan (x,y): EUREF89/UTM sone 32
Høydereferanse: NN2000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status | Konstr./Tegnet: LJ | Kontrollert: LPR | Godkjent: LPR
Oppdragsnr.: 416647
Tegningsnr.: GH004
Rev.

R1644 Hallset – Lysklett – Solemsbekken

16.11.2015

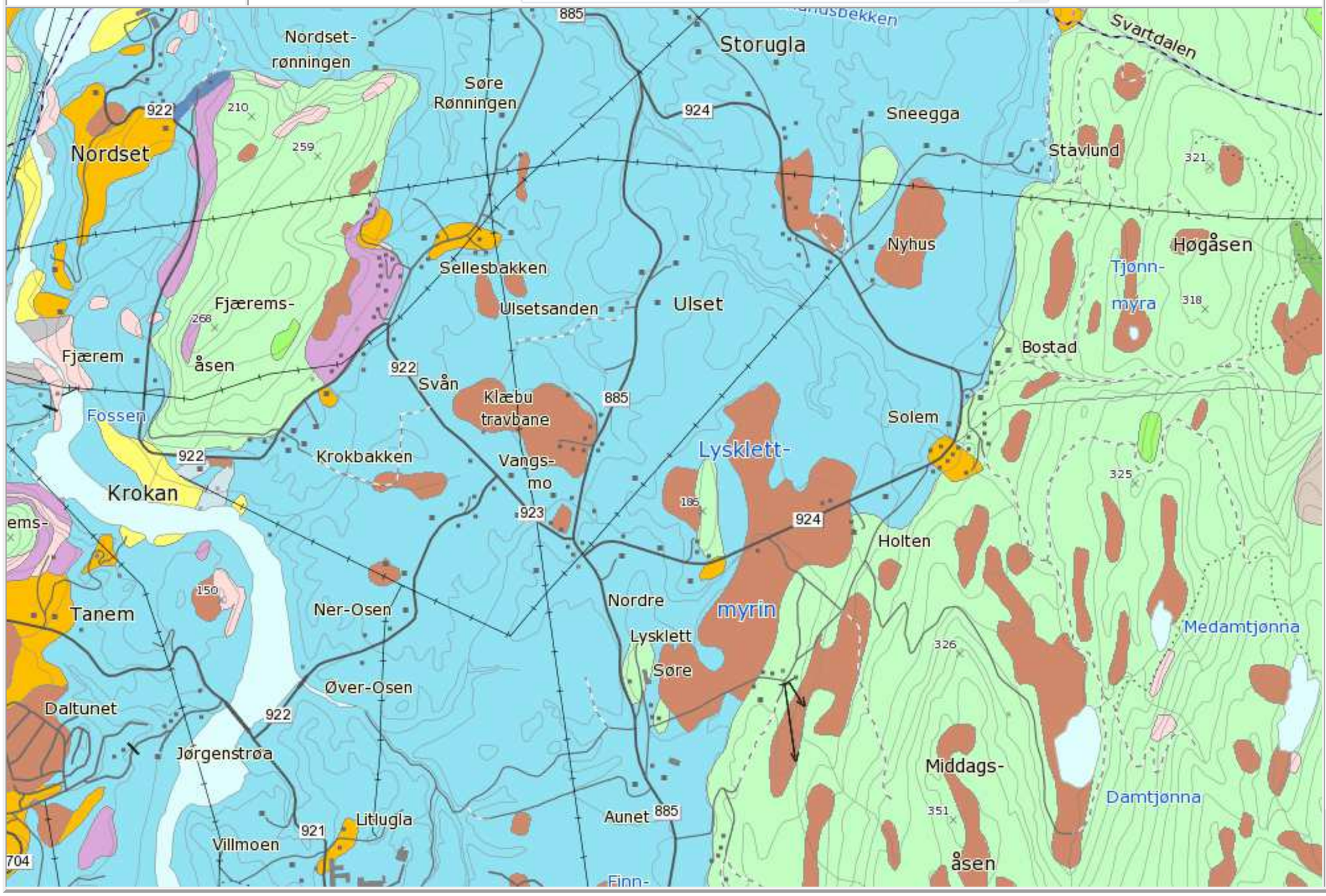
Bilag 3

NGU Løsmassekart

N G U

NGU

Egne merknader:



Løsmasser
(forenklet tegnforklaring)

- Tynn morene
- Tykk morene
- Avsmeltingsmorene
- Randmorene
- Breelvavsetning
- Bresjø-/innsjøavsetning
- Tynn hav-/strandavsetning
- Tykk havavsetning
- Marin strandavsetning,
- Elveavsetning
- Vindavsetning
- Forvitringsmateriale
- Skredmateriale
- Steinbreavsetning
- Torv og myr
- Tynt humus-/torvdekke
- Fyllmasse
- Bart fjell,stedvis tynt dekke

NB! Kartet er sammensatt av kartlegginger i ulik målestokk. Kontroller kvaliteten før bruk. Kvalitetsinformasjon er lagret på grensene mellom flatene.

R1644 Hallset – Lysklett – Solemsbekken

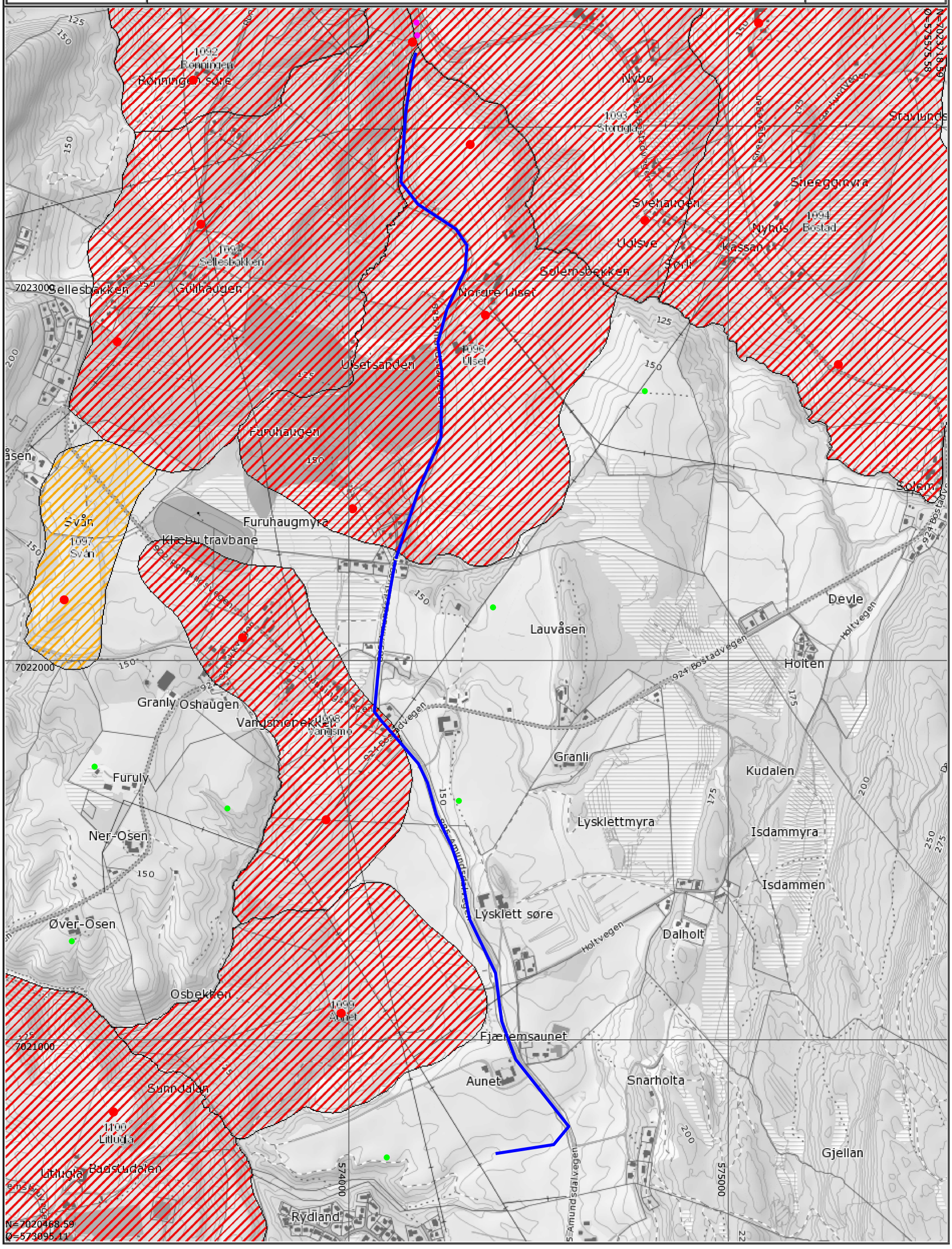
16.11.2015

Bilag 4

NVE kvikkleirekart

KARTUTSNITT

Selv om kartsiden gir tilgang til både kart og opplysninger knyttet til eiendommen slik som f.eks. målebrevsopplysninger og planinformasjon, erstatter den ikke dagens rutiner for bestilling av situasjonskart ved bygge- og deletiltak, eller bestilling av kart og opplysninger i forbindelse med omsetning av eiendommer. Slike dokumenter skal kvalitetssikres av kommunen og derfor bestilles, skriftlig eller pr. telefon hos Servicetorget. Det tas forbehold om at det kan forekomme feil/mangler på kartet, bla. gjelder dette plandata, eiendomsgrenser, ledninger/kabler, kummer m.m. som i forbindelse med prosjektering/anleggsarbeid må undersøkes nærmere.

TRONDHEIM

Målestokk 1:10000